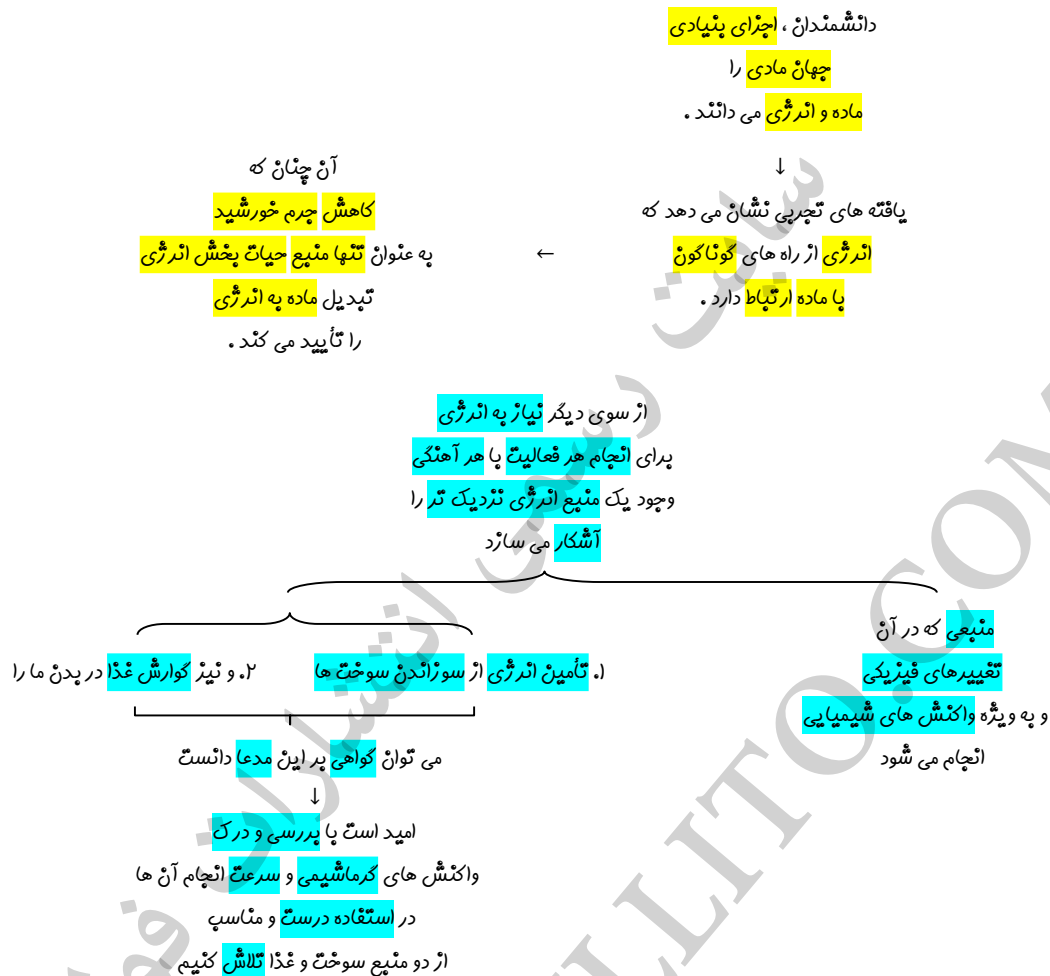


## ✓ نوبتِ آرطا - ۱



( گاج )

۱- چه تعداد از مطالب زیر ، نادرست است ؟

آ. دانشمندان تنها جزء بنیادی جهان مادی را ماده می دانند .

ب. کاهش جرم خورشید به عنوان تنها منبع حیات بخش انرژی ، تبدیل انرژی به ماده را تأیید می کند .

پ. برای انجام هر فعالیت با هر آهنگی به انرژی نیاز داریم .

ت. سوزاندن سوخت ها و گوارش غذا در بدن به ترتیب نمونه هایی از تغییرهای شیمیایی و فیزیکی هستند که منجر به تأمین انرژی می شود .

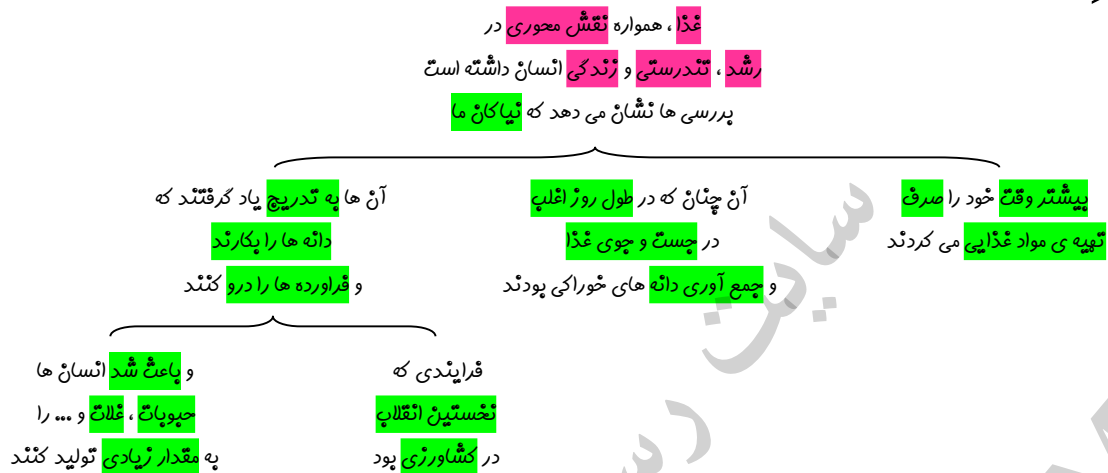
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

## ✓ نوبتِ آرطا - ۲



( مبتکران )

۱- در میان موارد زیر چند عبارت درست هستند ؟

آ. دانشمندان اجزای بنیادی جهان مادی را ماده و انرژی می دانند .

ب. افزایش جرم خورشید به عنوان تنها منبع حیات بخش انرژی ، تبدیل ماده به انرژی را تأیید می کند .

پ. به دلیل فراوان تر بودن منابع غذایی در زمان های گذشته ، نیاکان ما وقت کمتری را صرف تهیه ی وعده های غذایی می کردند .

ت. کاشت دانه ها و درو کردن فراورده ها ، نخستین گام انقلاب صنعتی بود .

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

## ✓ نوبتِ آرطا - ۳

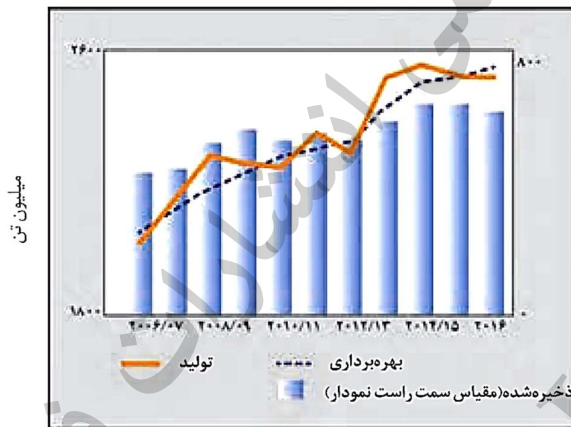
اما افزایش جمعیت جهان  
عاملی تعیین کننده بوده و هست  
به طوری که امروزه تأمین غذای  
حدود ۷/۵ میلیارد نفر ساکن کره زمین  
بسیار پیچیده و دشوار است

یکی از مهم ترین و دشوارترین

مسئولیت هر دولت

تأمین غذای افراد جامعه است

مسئولیتی که در گذشته با قحطی و جنگ تهدید می شد و امروزه نیز چالشی نگران کننده است



زیرا برای انجام این مهم

سالانه بایستی حجم انبوهی از

حبوبات، غلات، مواد پروتئینی و ...

تولید شود

↓

نمودار تولید و مصرف جهانی

غلات در یک دهه اخیر

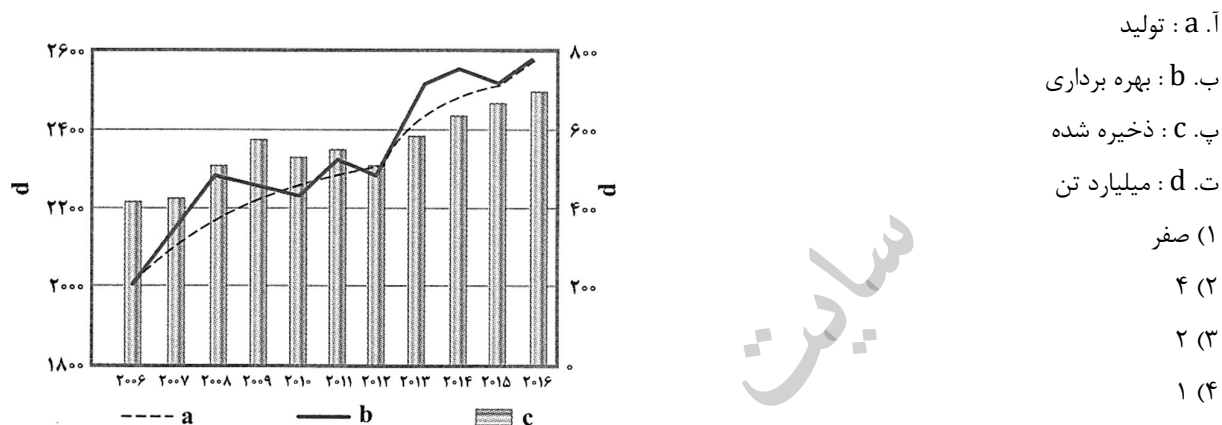
۱- کدام گزینه نادرست است ؟ ( خیلی سبز )

- (۱) دانشمندان ، اجزای بنیادی جهان مادی را ماده و انرژی می دانند و اعتقاد دارند که این دو جزء نمی توانند به یکدیگر تبدیل شوند .
- (۲) غذا ، نقش محوری در رشد ، تندرستی و زندگی انسان دارد ، از این رو نیاکان ما بیشتر وقت خود را صرف تهیه غذا می کردند .
- (۳) با توجه به افزایش جمعیت جهان ، امروزه تأمین غذای افراد جامعه بسیار پیچیده و دشوار است .
- (۴) کاشتن و درو کردن فراورده های کشاورزی ، نخستین انقلاب در کشاورزی بود که باعث شد انسان ها حبوبات و غلات را به مقدار زیادی تولید کنند .

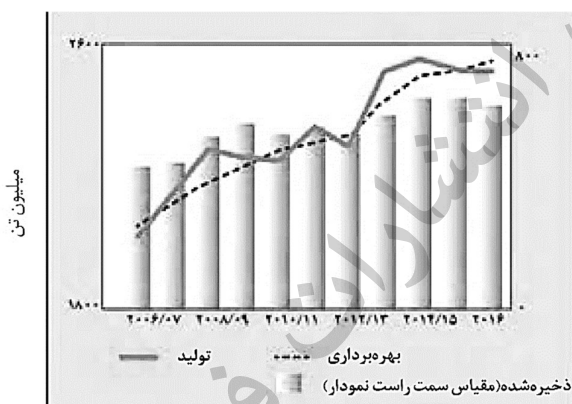
۲- کدام یک از گزینه های زیر نادرست است ؟ ( کانون آبی )

- (۱) با توجه به افزایش جمعیت جهان ، امروزه تأمین غذای افراد جامعه بسیار پیچیده و دشوار است .
- (۲) غذا ، نقش محوری در رشد ، تندرستی و زندگی انسان دارد ، از این رو نیاکان ما بیشتر وقت خود را صرف تهیه ی غذا می کردند .
- (۳) کاهش جرم خورشید ، به عنوان تنها منبع حیات بخش انرژی ، تبدیل انرژی به ماده را تأیید می کند .
- (۴) دانشمندان اجزای بنیادی جهان مادی را ماده و انرژی می دانند .

۳- نمودار مقابل تولید و مصرف جهانی غلات در دهه ی اخیر را نشان می دهد . چه تعداد از موارد زیر درست مشخص شده است ؟ ( گاج )



۴- با توجه به نمودار رو به رو که تولید و مصرف جهانی غلات در دهه ی اخیر را نشان می دهد ، در میان موارد زیر کدام عبارت ها درست هستند ؟



آ. در سال ۲۰۱۶ ، با پیشرفت دانش و فناوری ، میزان بهره برداری جهانی غلات از میزان تولید از آن بیشتر است .  
ب. در سال ۲۰۰۶ برخلاف سال ۲۰۰۷ میزان تولید از میزان بهره برداری بیشتر است .  
پ. میزان بهره برداری از غلات برخلاف میزان تولید آن ها همواره سیر صعودی داشته است .  
ت. مقدار ذخیره شده ی غلات جهان در سال ۲۰۱۵ نسبت به سال ۲۰۰۶ ، حدود ۱/۵ برابر شده است .

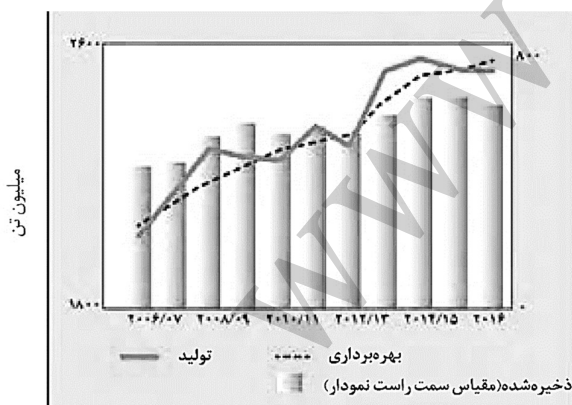
(۴) ب و ت

(۳) آ و پ

(۲) پ و ت

(۱) آ و ب

۵- با توجه به نمودار رو به رو که تولید و مصرف جهانی غلات در دهه ی اخیر را نشان می دهد ، چه تعداد از موارد زیر درست اند ؟



آ. میزان تولید جهانی غلات در سال ۲۰۱۶ به بیش از ۲۵۰۰ میلیون تن رسیده است .  
ب. در سال ۲۰۱۲ به تقریب میزان تولید و بهره برداری غلات در جهان برابر بوده است .  
پ. با توجه به نمودار ، موجودی انبارها در سال ۲۰۱۶ نسبت به سال ۲۰۱۵ زراعی ۲۰۱۵ اندکی کاهش یافته است و به رقم ۶۱۰ میلیون تن رسیده است .  
ت. نسبت ذخیره به مصرف جهانی غلات در سال ۲۰۰۷ میلادی حدود ۰/۲ می باشد .

(۴) ۴

(۳) ۳

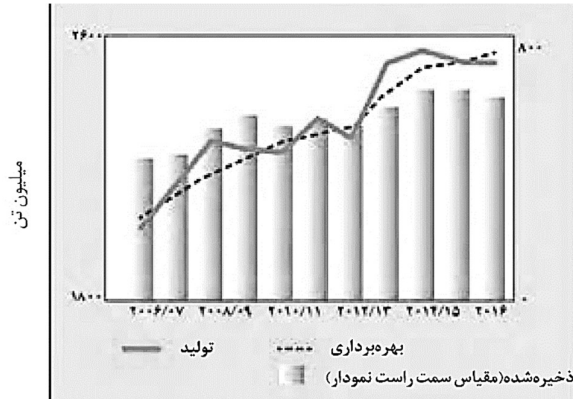
(۲) ۲

(۱) ۱



(کانون آبی)

۶- با توجه به نمودار زیر کدام گزینه نادرست است؟



(۱) بیشترین میزان تولید و بهره برداری از غلات در دهه ی اخیر ، به ترتیب در سال های ۲۰۱۴ و ۲۰۱۶ بوده است .

(۲) در سال ۲۰۱۲ به تقریب میزان تولید و بهره برداری غلات در جهان برابر بوده است .

(۳) میزان تولید جهانی غلات در سال ۲۰۱۶ به بیش از ۲۵۰۰ میلیون تن رسیده است .

(۴) در بین سال های ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۶ تغییرات میزان ذخیره ی غلات بیشتر از تغییرات میزان تولید بوده است .

(گاج)

۷- چه تعداد از مطالب زیر ، درست است ؟

آ. یافته های تجربی نشان می دهد که انرژی از راه های گوناگون با ماده ارتباط دارد .

ب. یکی از مهم ترین و شاید دشوارترین مسئولیت هر دولت ، تأمین غذای افراد جامعه است .

پ. در دهه ی اخیر ، هم زمان با رشد جمعیت جهانی ، میزان غلات ذخیره شده ی هر سال بیشتر از سال قبل بوده است .

ت. در برخی از سال های دهه ی اخیر ، میزان تولید جهانی غلات ، کمتر از سال قبل بوده است .

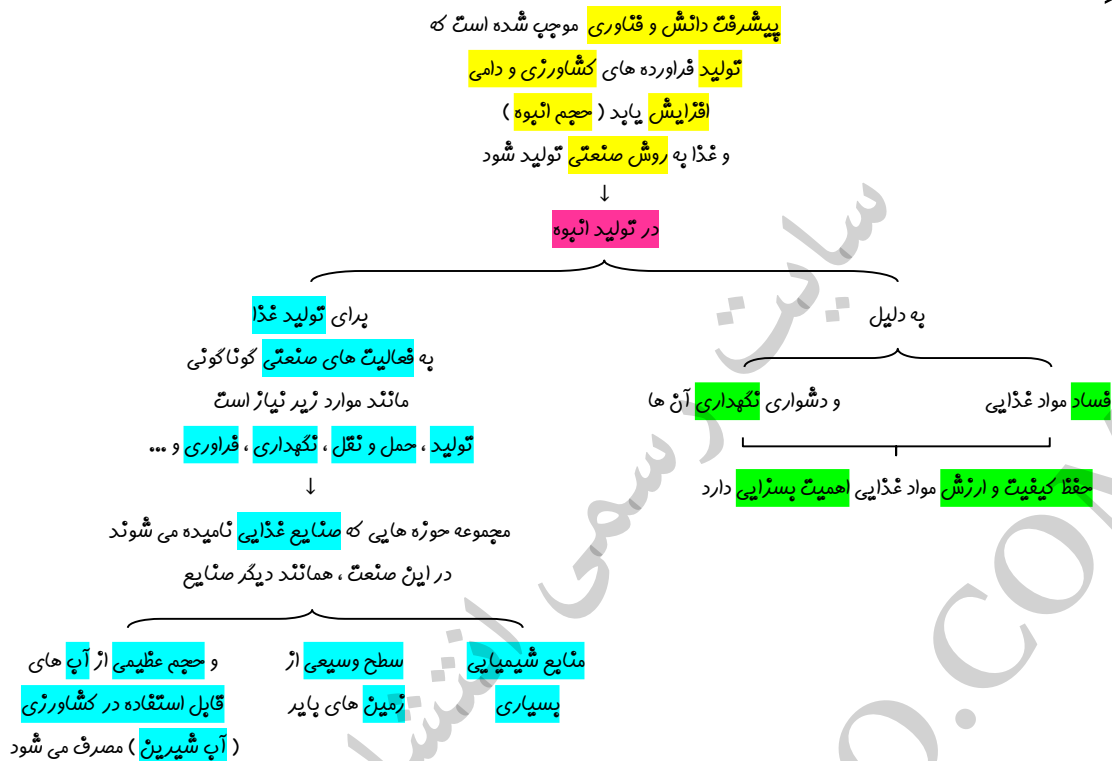
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

## ✓ نوبتِ آرطا - ۴



- ۱- در میان موارد زیر چند عبارت درباره ی تولید غذا به روش صنعتی درست هستند؟ (مبتکران)
- ا. پیشرفت دانش و فناوری قابلیت انجام آن را فراهم کرده است.
- ب. به دلیل سرعت بالای تولید و نیز تقاضای بالا برای مصرف آن، کمتر دچار مشکلاتی مانند فساد مواد غذایی و یا دشواری نگهداری آن ها می شود.
- پ. برخلاف روش های قدیمی تولید غذا، حفظ کیفیت و ارزش مواد غذایی در آن اهمیت نسبتاً کمی دارد.
- ت. حسن بزرگ آن این است که به دلیل انجام شدن در سطح وسیع، مستقل از فعالیت های صنعتی گوناگون مانند حمل و نقل، نگهداری و ... است.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

- ۲- چه تعداد از موارد زیر درست است؟ (کانون آبی)
- ا. با وجود افزایش چشمگیر جمعیت جهان، تأمین غذای کافی برای همه ی افراد، به آسانی مقدور است.
- ب. به طور کلی در یک دهه ی اخیر، میزان ذخیره ی غلات برخلاف میزان تولید آن کاهش یافته است.
- پ. در صنایع غذایی، حجم عظیمی از آب دریا و اقیانوس ها در کشاورزی مصرف می شود.
- ت. پیشرفت دانش و فناوری موجب شده است که تولید فراورده های کشاورزی و دامی افزایش یابد.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

( خیلی سبز )

۳- چند مورد از عبارت های زیر ، درست اند ؟

آ. پیشرفت دانش و فناوری موجب شده است که تولید فراورده های کشاورزی و دامی افزایش یابد .  
 ب. به مجموعه فعالیت های صنعتی گوناگون که در حوزه هایی مانند تولید ، حمل و نقل و فراوری مواد غذایی صورت می گیرد ، صنایع غذایی می گویند .

پ. امروزه روش سنتی تولید مواد غذایی ، تقریباً کم شده و اغلب به روش صنعتی تولید می شود .

ت. در تولید سنتی برخلاف تولید صنعتی ، حفظ کیفیت و ارزش مواد غذایی ، دشوارتر است .

ث. در صنایع غذایی ، حجم عظیمی از آب دریاها و اقیانوس ها در کشاورزی مصرف می شود .

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

( گاج )

۴- چه تعداد از عبارت های زیر درست است ؟

آ. استفاده از کودهای شیمیایی و بهبود روش های آبیاری ، نخستین انقلاب در کشاورزی بود و باعث شد انسان ها فراورده های کشاورزی را به مقدار زیادی تولید کنند .

ب. به لطف تکنولوژی های نوین در کشاورزی ، امروزه تأمین غذای حدود ۷/۵ میلیارد نفر ساکن کره زمین به آسانی انجام می شود .

پ. صنایع غذایی شامل سه حوزه ی تولید ، نگهداری و فراوری می باشد و وظیفه ی آن تولید غذا در حجم انبوه است .

ت. در صنایع غذایی همانند دیگر صنایع ، منابع شیمیایی بسیاری ، سطح وسیعی از زمین های بایر و حجم عظیمی از آب های قابل استفاده در کشاورزی مصرف می شود .

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

## ✓ نوبتِ آرطا - ۵

خوراکی	جهان	ایران
نان	۲۵	۱۱۵
برنج	۲۲	۳۷
حبوبات	۲۲	۱۲
سبزیجات	۱۳۰	۱۰۰
میوه	۱۴۵	۹۵
گوشت قرمز	۳۷	۱۹
ماهی	۱۹	۹
تخم مرغ	۲۴	۹
شیر	۳۰۰	۹۰
شکر	۵	۳۰
نمک خوراکی	۳	۶
روغن	۱۴	۱۹

سرانه ی مصرف ماده ی غذایی

مقدار میانگین مصرف آن را

به ازای هر فرد

در یک گستره ی زمانی معین

نشان می دهد

ایران < جهان  
نان - برنج - شکر - نمک - روغن

- ۱- در چند مورد از مواد زیر سرانه ی مصرف در ایران بیشتر از میانگین جهانی آن است ؟ (مبتکران)
- شکر - نان - تخم مرغ - حبوبات - روغن - شیر - نمک خوراکی - سبزیجات - گوشت قرمز - ماهی - میوه - برنج
- ۴ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴)
- ۲- سرانه ی مصرف جهانی چه تعداد از خوراکی های زیر در مقایسه با ایران بیشتر است ؟ (گاج)
- نان - برنج - سبزیجات - تخم مرغ - شکر - روغن - نمک خوراکی
- ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)
- ۳- چه تعداد از عبارت های زیر ، درست است ؟ (گاج)
- آ. سرانه ی مصرف ماده ی غذایی ، کمترین مقدار مصرف آن را به ازای هر فرد در یک گستره ی زمانی معین نشان می دهد .
- ب. گوشت قرمز و ماهی افزون بر پروتئین ، محتوی انواع ویتامین و مواد معدنی است .
- پ. دیابت بزرگسالی یکی از بیماری های شایع در ایران است و مصرف بی رویه ی برنج ، شکر و روغن در گسترش این بیماری نقش دارد .
- ت. شیر و فراورده های آن منبع مهمی برای تأمین پروتئین به ویژه آهن است .
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴- دیابت بزرگسالی یکی از بیماری های شایع در ایران است که مصرف بی رویه ی ..... و ..... می تواند دلیل آن باشد . ( کانون آبی )  
 (۱) روغن و شکر (۲) نمک خوراکی و نان (۳) نان و شکر (۴) برنج و سبزیجات

۵- در میان موارد زیر چند عبارت درست هستند ؟ ( مبتکران )

آ. دیابت خردسالی یکی از بیماری های شایع در ایران است .

ب. گوشت قرمز و ماهی علی رغم داشتن پروتئین فراوان ، فاقد انواع ویتامین ها و مواد معدنی بوده و به همین دلیل مصرف میوه ها و سبزیجات برای بدن بسیار ضروری هستند .

پ. شیر و فراورده های آن ، منبع مهمی برای تأمین پروتئین و به ویژه کلسیم است .

ت. کارشناسان تغذیه بر مصرف مناسب حبوبات مانند نخود ، لوبیا ، عدس و ... برای پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان تأکید دارند .

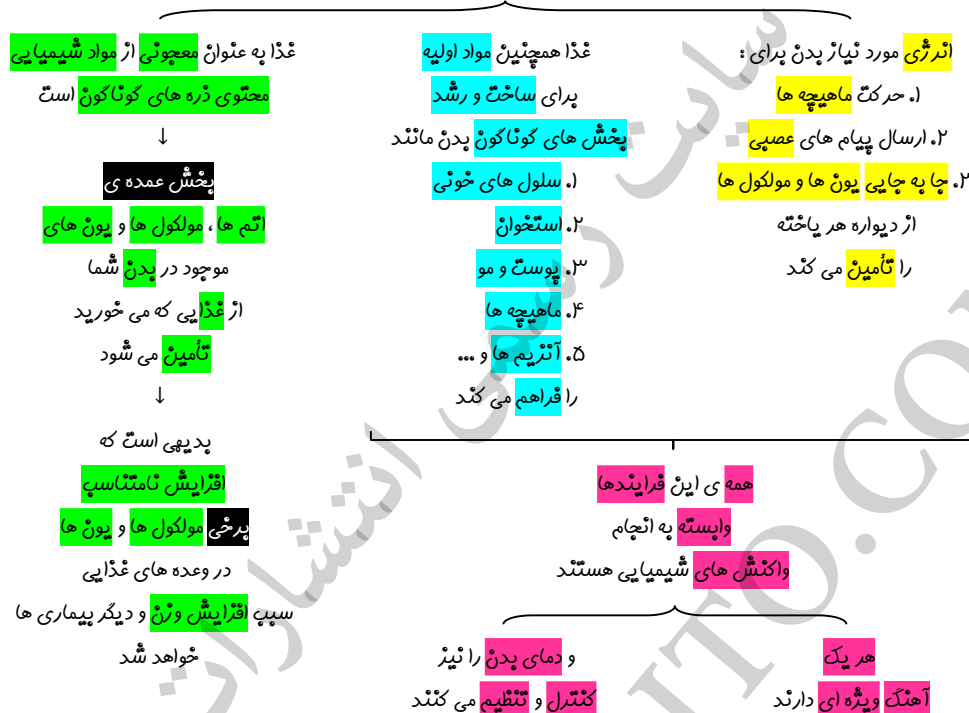
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

## ✓ نوبتِ آرطا - ۶

پژوهش ها و یافته های تجربی نشان می دهند که

غذا

تنها یک پاسخ به احساس گرسنگی نیست



۱- در میان موارد زیر چند عبارت درست هستند ؟ (مبتکران)

آ. غذا مواد اولیه برای ساخت و رشد بخش های گوناگون بدن مانند سلول های خونی ، استخوان ، پوست ، مو ، ماهیچه ، آنزیم ها و ... را فراهم می کند .

ب. کنترل و تنظیم دمای بدن ، توسط واکنش های شیمیایی صورت می گیرد .

پ. همه ی اتم ها ، مولکول ها و یون های موجود در بدن ما از غذایی که می خوریم تأمین می شود .

ت. افزایش نامتناسب برخی مولکول ها و یون ها در وعده های غذایی ، سبب پوکی استخوان می شود .

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲- همه ی عبارت های زیر درست اند ، به جز : (خیلی سبز)

(۱) مصرف غذا ، انرژی مورد نیاز بدن برای ارسال پیام های عصبی را تأمین می کند .

(۲) فرایندهایی که دمای بدن را کنترل و تنظیم می کنند ، با آهنگ یکسانی در بدن انجام می شوند .

(۳) بخش عمده ی اتم ها ، مولکول ها و یون های موجود در بدن با خوردن غذا تأمین می شود .

(۴) غذا ، مواد اولیه برای ساخت و رشد بخش های گوناگون بدن را فراهم می کند .

۳- کدام گزینه درست است ؟

( مبتکران )

- ۱) سرانه ی مصرف شیر در ایران از  $\frac{1}{3}$  سرانه ی مصرف شیر در جهان کمتر است .
- ۲) جا به جایی یون ها و مولکول ها از دیواره ی هر یاخته و نیز ارسال پیام های عصبی ، غذای مورد نیاز بدن را تأمین می کند .
- ۳) یکی از عجایب خلقت این است که فرایندهای انجام شده در بخش های گوناگون بدن ، همگی آهنگ نسبتاً یکسانی دارند .
- ۴) سرانه ی مصرف ماده ی غذایی ، مقدار میانگین مصرف آن را به ازای هر خانواده در یک گستره ی زمانی معین نشان می دهد .

۴- کدام مطلب نادرست است ؟

( خیلی سبز )

- ۱) دیابت بزرگسالی یکی از بیماری های شایع در ایران است که مصرف بی رویه ی نان و شکر ، می تواند دلیل آن باشد .
- ۲) گوشت قرمز و ماهی افزون بر پروتئین ، محتوی انواع ویتامین و مواد معدنی هستند .
- ۳) پوکی استخوان به دلیل افزایش نامتناسب برخی مولکول ها و یون ها در وعده های غذایی به وجود می آید .
- ۴) شیر و فراورده های آن ، منبع مهمی برای تأمین پروتئین و مواد معدنی به ویژه کلسیم است .

۵- چه تعداد از موارد زیر درست است ؟

( کانون آبی )

- ا. از نظر کارشناسان تغذیه ، غلات و حبوبات ارزش غذایی زیادی ندارند .
- ب. گوشت قرمز و ماهی افزون بر پروتئین ، محتوی انواع ویتامین ها نیز می باشند .
- پ. پوکی استخوان به دلیل افزایش نامتناسب برخی از مولکول ها در وعده های غذایی به وجود می آید .
- ت. شیر و فراورده های آن ، منبع مهمی برای تأمین پروتئین و مواد معدنی به ویژه کلسیم است .

۴ (۴)

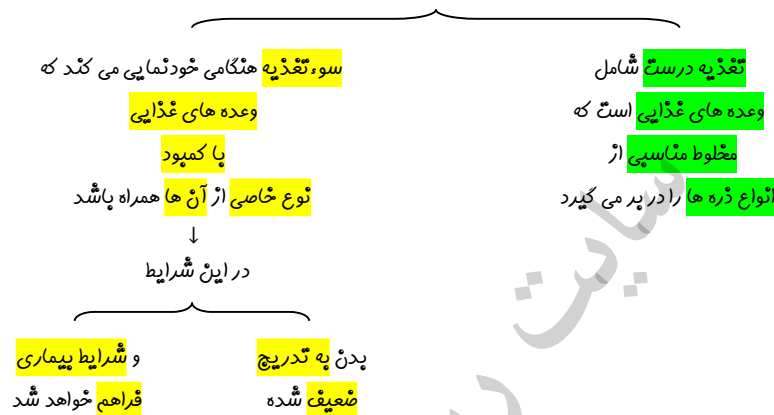
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



## ✓ نوبتِ آرطا - ۷



۱- چه تعداد از عبارت های زیر نادرست است ؟ ( گاج )

- آ. به جز ارسال پیام های عصبی ، سایر فعالیت های ارادی و غیرارادی بدن ارتباط مستقیمی با مصرف غذا دارند .
- ب. سوء تغذیه هنگامی خودنمایی می کند که وعده های غذایی با کمبود نوع خاصی از انواع ذره ها همراه باشد ، در این شرایط بدن به سرعت تضعیف می شود .
- پ. فرایندهایی مانند حرکت ماهیچه ها ، ساخت و رشد بخش های گوناگون بدن و ... وابسته به انجام واکنش های شیمیایی هستند که دمای بدن را نیز کنترل و تنظیم می کنند .
- ت. از دلایل اصلی افزایش وزن ، افزایش نامتناسب برخی مولکول ها و یون ها در وعده های غذایی است .

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

## ✓ نوبتِ آرطا - ۸

گرما شیمی، شاخه ای از علم شیمی است که می توان پاسخ پرسش های زیر را در آن جست و جو کرد.

- (۱) محتوای انرژی مواد غذایی گوناگون چقدر است؟  
 (۲) آیا انرژی موجود در مواد غذایی یکسان است؟  
 (۳) مواد مغذی موجود در خوراکی ها از چه نوعی هستند و به چه مقدار وجود دارند؟  
 (۴) چگونه می توان پو و منر مواد خوراکی را تغییر داد یا بهبود بخشید؟

## گرما شیمی

شاخه ای از علم شیمی که  
 به مطالعه کمی و کیفی  
 انرژی گرمایی مبادله شده  
 در واکنش های شیمیایی می پردازد

## سینتیک شیمیایی

شاخه ای از علم شیمی که  
 درباره ی موارد زیر گفت و گو می کند

سرعت واکنش های شیمیایی عوامل مؤثر بر سرعت و نحوه انجام آن ها

- (۱) برای تولید بیشتر و سریع تر مواد غذایی چه راه هایی وجود دارد؟  
 (۲) برای افزایش زمان ماندگاری و ارزش غذایی خوراکی ها چه باید کرد؟

۱- پاسخ به چه تعداد از پرسش های زیر به ترتیب در حوزه ی علم ترموشیمی و سینتیک شیمیایی هستند؟  
 آ. برای افزایش زمان ماندگاری خوراکی ها چه باید کرد؟

ب. مواد مغذی موجود در خوراکی ها از چه نوع هستند و به چه مقدار وجود دارند؟

پ. محتوای انرژی مواد غذایی گوناگون چقدر است؟

ت. برای تولید سریع تر مواد غذایی چه راه هایی وجود دارد؟

ث. آیا انرژی موجود در مواد غذایی یکسان است؟

(۱) ۳ - ۲ (۲) ۲ - ۳ (۳) ۴ - ۱ (۴) ۱ - ۴

۲- دانش شیمی در چند مورد از موارد زیر می تواند به ما کمک کند؟  
 (خیلی سبز)

آ. حفظ کیفیت مواد غذایی ب. تولید و فراوری مواد غذایی

پ. آگاهی از مقدار انرژی مواد غذایی ت. افزایش ارزش غذایی و زمان ماندگاری آن ها

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

## ✓ نوبتِ آرطا - ۹

شاید برای شما هم پیش آمده باشد که

بدون خوردن صبحانه

به مدرسه بروید، پیاده روی یا ورزش کنید

در این حال با خوردن کمی غذا

یا تکه ای شیرینی

سرحال خواهید شد

زیرا بدن شما

انرژی کسب کرده است

پس از مدت کوتاهی

احساس گرسنگی و بی حالی به شما دست می دهد

به طوری که توانایی کافی برای

تمرکز، فکر کردن و انجام فعالیت های ورزشی

را نخواهید داشت

هنگام روزه داری

به ویژه نزدیک افطار

پس از افطار

احساس گرمی دلچسپی خواهید داشت

زیرا انرژی مواد غذایی

در حال آزاد شدن است

در این شرایط، بدن نیاز

به ماده و انرژی دارد

تا دمای خود را

کنترل کند

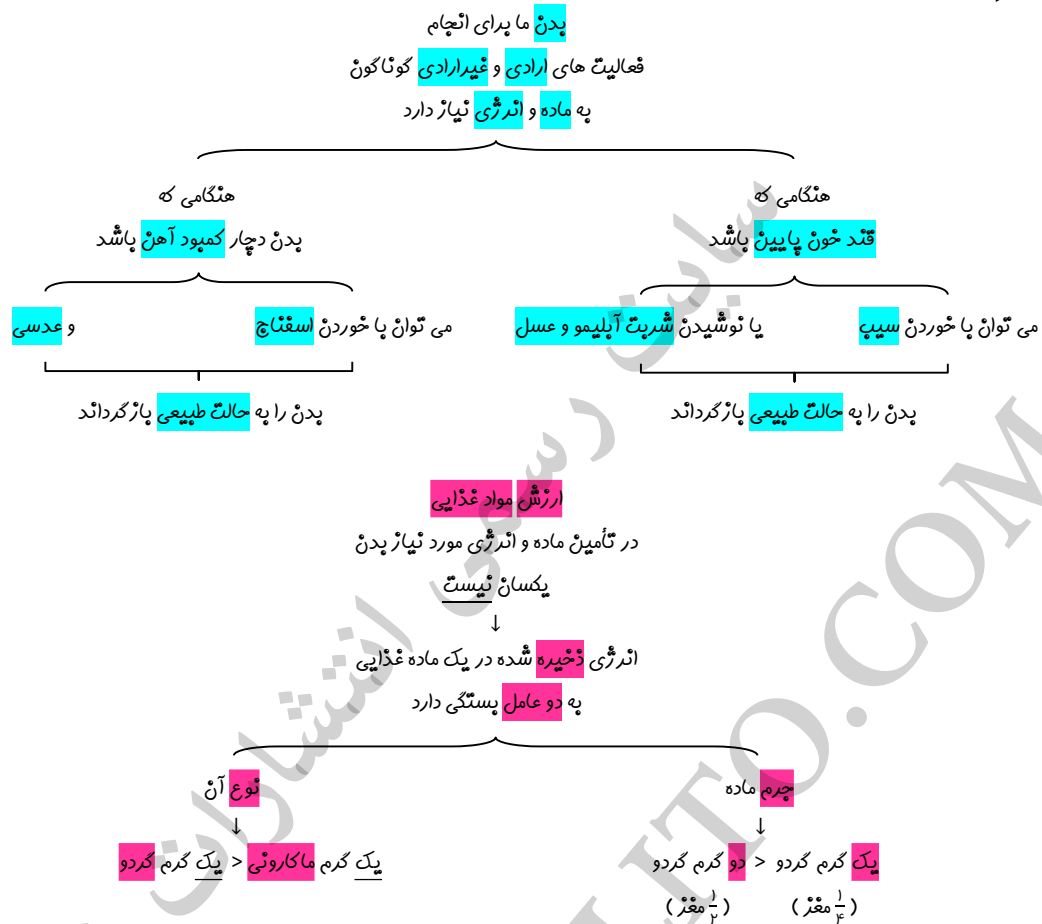
اغلب احساس

گرسنگی و سرما می کنید

۱- بدن فرد روزه دار در نزدیکی افطار، به علت نیاز بدن به ..... و ..... احساس گرسنگی و ..... می کند. (کانون آبی)

(۱) ماده - انرژی - گرما (۲) آهن - مواد معدنی - گرما (۳) ماده - انرژی - سرما (۴) آهن - مواد معدنی - سرما

## ✓ نوبتِ آرطا - ۱۰



( گاج )

۱- چه تعداد از عبارت های زیر ، درست است ؟

آ. مصرف مناسب شیر و فراورده های آن برای پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان ، مؤثر است .

ب. اختلاف میان سرانه ی مصرف جهانی شیر با سرانه ی مصرف آن در ایران ، بیشتر از میوه ، گوشت قرمز و ماهی است .

پ. هنگامی که قند خون پایین باشد می توان با خوردن سیب یا نوشیدن شربت آلبیمو و عسل بدن را به حالت طبیعی بازگرداند .

ت. اسفناج و عدس منبع غنی از منیزیم هستند .

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

( کانون آبی )

۲- چه تعداد از موارد زیر صحیح است ؟

آ. نقش مواد غذایی در بدن انسان ، تنها تأمین انرژی برای فعالیت های سلول ها است .

ب. غذا به عنوان معجونی از مواد شیمیایی ، محتوی ذره های گوناگونی است .

پ. خوردن سیب یا نوشیدن شربت آلبیمو و عسل ، سطح قند خون را بالا می برد .

ت. خوردن عدسی ، میزان آهن موجود در خون انسان را بالا می برد .

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

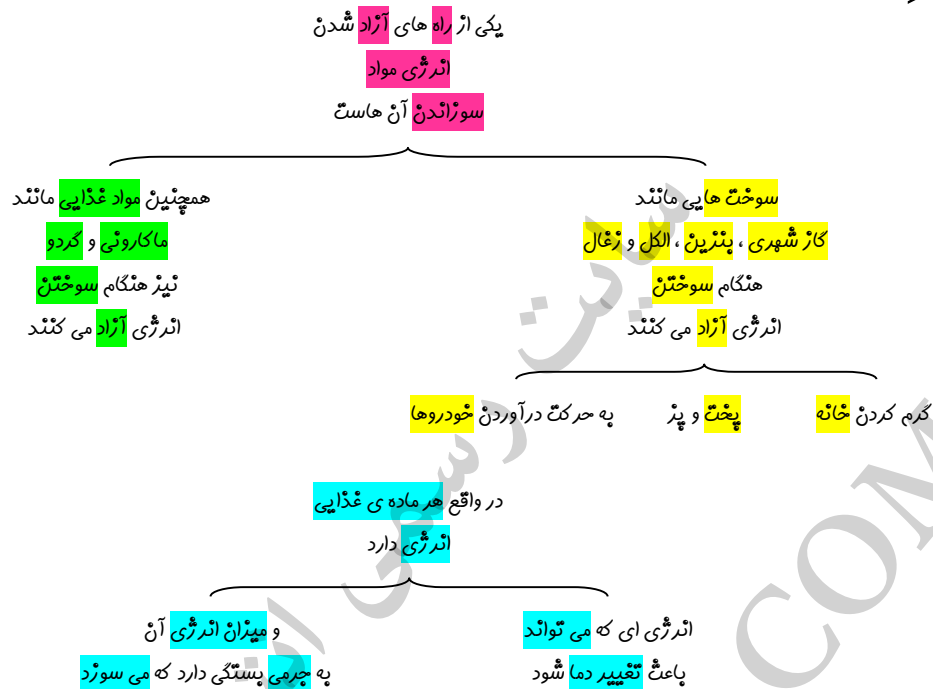
۱ (۱)

۳- اگر دمای اولیه ی آب را برابر  $20^{\circ}\text{C}$  در نظر بگیریم ، به ترتیب دمای  $^{\circ}\text{C}$  و  $^{\circ}\text{C}$  ..... را می توانیم به دمای نهایی آب در اثر سوختن یک گرم گردو و یک گرم ماکارونی نسبت دهیم .  
 (۱) ۲۹ - ۳۱ (۲) ۳۱ - ۳۱ (۳) ۳۰ - ۳۰ (۴) ۳۰ - ۳۵  
 (کانون آبی)

۴- کدام گزینه درست است ؟  
 (کانون آبی)  
 (۱) یک گرم ماکارونی به هنگام سوختن ، در مقایسه با یک گرم گردو ، انرژی بیشتری آزاد می کند .  
 (۲) هنگامی که قند خون پایین باشد ، خوردن سیب می تواند آن را به حالت طبیعی بازگرداند .  
 (۳) ترموشیمی ، تنها شاخه ای از علم شیمی است که به بررسی محتویات ، انرژی و مدت زمان ماندگاری مواد غذایی می پردازد .  
 (۴) بدن انسان برای انجام فعالیت های ارادی به ماده و انرژی و برای انجام فعالیت های غیرارادی فقط به انرژی نیاز دارد .

۵- چه تعداد از عبارت های زیر درست است ؟  
 (گاج)  
 آ. تنها نقش غذا در بدن انسان ، تأمین انرژی فعالیت های ارادی و غیرارادی است .  
 ب. اگر دمای مقداری آب در اثر سوختن یک گرم گردو ، دو برابر شود ، دمای همان مقدار آب در اثر سوختن دو گرم گردو ، چهار برابر می شود .  
 پ. مقدار گرمای حاصل از سوختن ، علاوه بر جرم ماده به نوع ماده نیز بستگی دارد .  
 ت. ترموشیمی تنها شاخه ای از شیمی است که به افزایش زمان ماندگاری و ارزش غذایی خوراکی ها ، تولید بیشتر و سریع تر مواد غذایی و تغییر یا بهبود دادن بو و مزه ی خوراکی ها می پردازد .  
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

## ✓ نوبتِ آرطا - ۱۱



۱- کدام گزینه نادرست است ؟ ( خیلی سبز )

- (۱) ارزش مواد غذایی در تأمین ماده و انرژی مورد نیاز بدن ، به تقریب یکسان است .
- (۲) با خوردن سیب یا عسل می توان پایین بودن قند خون و با خوردن اسفناج و عدسی می توان کمبود آهن خون را جبران کرد .
- (۳) انرژی که بر اثر اکسایش یک ماده غذایی در بدن آزاد می شود ، به مقدار و نوع آن ماده بستگی دارد .
- (۴) یکی از راه های آزاد شدن انرژی مواد ، سوزاندن آن ها است .

۲- کدام گزینه درست است ؟ ( مبتکران )

- (۱) بدن ما برای انجام فعالیت های ارادی ، برخلاف فعالیت های غیرارادی ، نیاز به ماده و انرژی دارد .
- (۲) هنگامی که قند خون بالا باشد می توان با خوردن سیب یا شربت آبلیمو آن را به حالت طبیعی برگرداند .
- (۳) هنگامی که بدن دچار کمبود منیزیم است می توان با خوردن اسفناج و عدس کمبود آن را جبران کرد .
- (۴) مواد غذایی از قبیل گردو و ماکارونی همانند سوخت هایی از قبیل گاز شهری ، بنزین و زغال ، قابلیت سوختن دارند .

۳- کدام موارد نادرست است ؟ ( کانون آبی )

- آ. میزان انرژی ماده غذایی ، به جرم ماده بستگی دارد و آزاد شدن آن می تواند موجب تغییر دما شود .
- ب. مواد غذایی ، همانند سوخت هایی مثل بنزین و الکل ، در هنگام سوختن انرژی آزاد می کنند .
- پ. ارزش مواد غذایی در تأمین ماده و انرژی مورد نیاز بدن یکسان است .
- ت. یکی از راه های آزاد شدن انرژی موجود در مواد غذایی ، سوزاندن آن هاست .

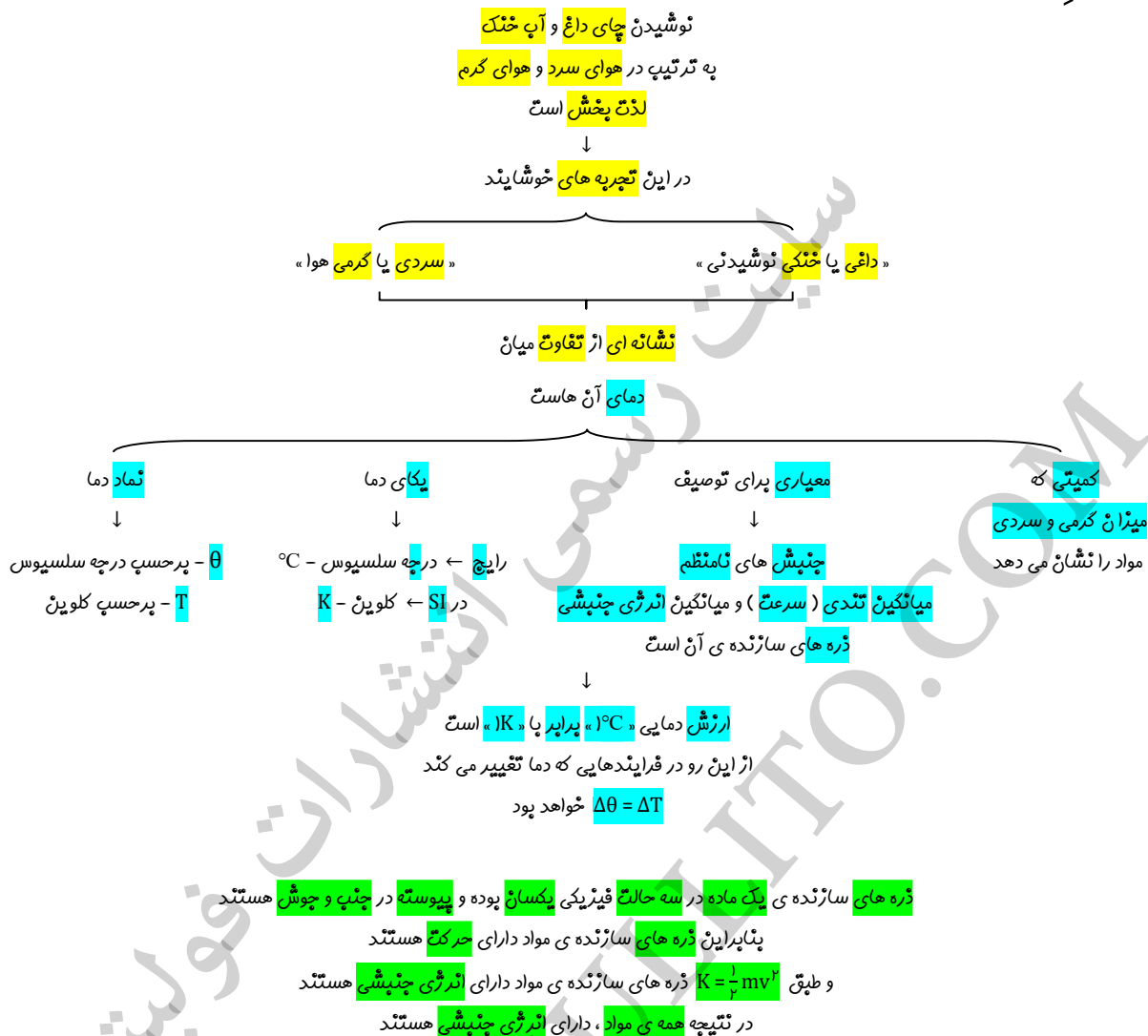
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

## ✓ نوبتِ آرطا - ۱۲



۱- دمای یک ماده، چه تعداد از اطلاعات زیر را می تواند در مورد آن مشخص کند؟ (خیلی سبز)

- آ. میانگین سرعت ذره های سازنده ی ماده  
ب. میزان جنب و جوش ذره های سازنده ی ماده  
ت. مجموع انرژی جنبشی ذره های سازنده ی ماده  
پ. میزان سردی و گرمی ماده

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲- کدام گزینه نادرست است؟ (کانون آبی)

- (۱) نماد دما برحسب سلسیوس، « θ » و نماد دما برحسب کلوین، « T » است.  
(۲) همه ی مواد دارای انرژی جنبشی هستند.  
(۳) یکای رایج دما، درجه ی سلسیوس (°C) است که در « SI » به کار برده می شود.  
(۴) دمای یک ماده، تعیین کننده ی میانگین تندی ذره های سازنده ی آن است.



۳- چند مورد از عبارت های زیر ، درست اند ؟

( خیلی سبز )

- آ. دمای یک ماده ، تعیین کننده ی میانگین سرعت ذره های سازنده ی آن است .  
 ب. دمای یک ماده ، تعیین کننده ی مجموع انرژی جنبشی ذره های سازنده ی آن است .  
 پ. همه ی مواد دارای انرژی جنبشی هستند .  
 ت. یکای رایج دما ، درجه ی سلسیوس ( °C ) است و این یکا در « SI » به کار برده می شود .

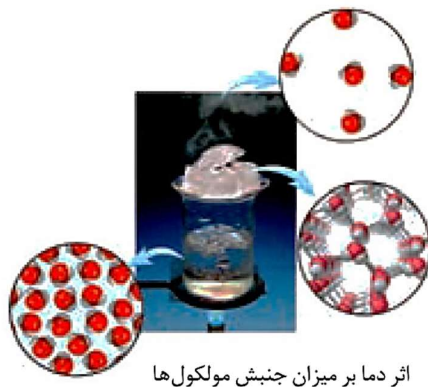
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

## ✓ نوبتِ آرطا - ۱۳



اثر دما بر میزان جنبش مولکول‌ها

مطابق شکل

هنگامی که به ظرف محتوی آب گرم داده می‌شود به تدریج دمای آن افزایش می‌یابد تا اینکه سرانجام آب می‌جوشد و بخار موجود در بالای آن نیز ذوب می‌شود

با اینکه ذره‌های سازنده‌ی یک ماده در سه حالت فیزیکی یکسان بوده و پیوسته در جنب و جوش هستند اما میزان جنبش نامنظم ذره‌ها متفاوت از یکدیگر است

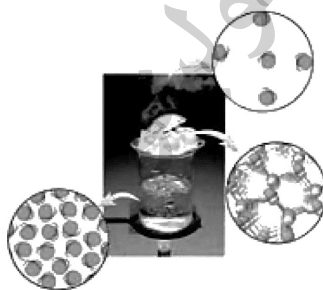
↓

جامد > مایع > گاز

آب سرد > این جنبش‌ها در آب گرم

با بررسی این تجربه اینک می‌پذیرید که

در دمای معین، یک ویژگی مشترک مواد با هر حالت فیزیکی وجود جنبش‌های نامنظم ذره‌های سازنده‌ی آن است

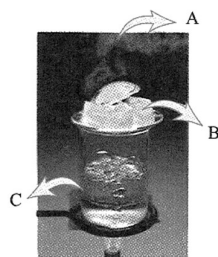


۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۴ (۴) پ و ت

۳ (۳) ب و پ

۲ (۲) آ و ب

۱ (۱) آ و ت

۲- با توجه به شکل، کدام موارد از مطالب زیر، نادرست اند؟ (خیلی سبز)

آ. چگالی B از A کمتر است، از این رو جنبش ذرات سازنده‌ی آن هم کمتر است.

ب. این شکل ذره‌های سازنده‌ی یک ترکیب مولکولی را در حالت‌های فیزیکی متفاوت نشان می‌دهد.

پ. ذرات سازنده‌ی مواد در حالت‌های فیزیکی متفاوت، جنب و جوش دارند.

ت. ذرات سازنده در شکل B جنب و جوش ندارند ولی جنب و جوش ذرات در شکل A بیشتر از C است.

(مبتکران)

۳- در میان موارد زیر چند عبارت درست هستند؟

آ. در دمای معین یک ویژگی مشترک مواد با هر حالت فیزیکی وجود جنبش های منظم ذره های سازنده ی آن است .

ب. دما کمیتی است که میزان گرمی و سردی مواد را نشان می دهد .

پ. هر چه دمای ماده بالاتر باشد ، مجموع تندی ذره های سازنده ی آن بیشتر است .

ت. یکای دما در « SI » درجه ی سلسیوس ( °C ) است .

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سایت رسمی انتشارات فولیتو  
WWW.FULLITO.COM

## ✓ نوبتِ آرطا - ۱۴



کاکائو و خوراکی های محتوی آن

پاید در چای خشک نگهداری شوند



هنگامی که چنین خوراکی هایی را

در چپ خود بگذارید یا در دست بگیرید

پس از مدتی ذوب شده

و حالت خمیری و روان به خود می گیرند



زیرا دمای آن ها افزایش یافته

و جنبش ذره های سازنده ی آن ها

شدیدتر می شود



هرچه دما بالاتر باشد

جنبش های نامنظم ذره های سازنده یک ماده

شدیدتر است



به همین دلیل پوی

غذای گرم آسان تر و سریع تر از غذای سرد

به مشام می رسد

( گاج )

۱- چه تعداد از عبارت های زیر درست است ؟

آ. بدن انسان برای انجام فعالیت های ارادی به ماده و انرژی و برای انجام فعالیت های غیرارادی فقط به انرژی نیاز دارد .

ب. نزدیک افطار ، فرد روزه دار به دلیل کاهش آهن خون ، اغلب احساس گرسنگی و سرما می کند .

پ. یک گرم ماکارونی به هنگام سوختن ، در مقایسه با یک گرم گردو ، انرژی بیشتری آزاد می کند .

ت. علت ذوب شدن کاکائو در کف دست ، افزایش دمای آن و شدیدتر شدن جنبش ذره های سازنده ی آن است .

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

( مبتکران )

۲- در میان موارد زیر چند عبارت درست هستند ؟

آ. ذره های سازنده ی یک ماده در سه حالت فیزیکی یکسان بوده و پیوسته در جنب و جوش هستند .

ب. طبق قانون پایستگی انرژی ، مجموع میزان انرژی جنبشی ذره های سازنده ی یک ماده در حالت های فیزیکی مختلف یکسان است .

پ. جنبش منظم ذره ها در حالت گاز ، شدیدتر از مایع و آن هم شدیدتر از حالت جامد است .

ت. بوی غذای گرم نسبت به بوی غذای سرد آسان تر و سریع تر به مشام می رسد .

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

( خلی سبز )

۳- چند مورد از مطالب زیر ، درست اند ؟

آ. میزان جنبش ذره های سازنده ی یک ماده در سه حالت فیزیکی جامد ، مایع و گاز یکسان است .

ب. نماد دما برحسب سلسیوس « T » و نماد دما برحسب کلوین «  $\theta$  » است .

پ. یک ویژگی مشترک همه ی مواد ، وجود جنبش های منظم ذره های سازنده ی آن ها در دمای معین است .

ت. بوی غذای گرم ، آسان تر و سریع تر از غذای سرد به مشام می رسد .

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

( کانون آبی )

۴- کدام گزینه درست است ؟

(۱) تجربه های خوشایند « داغی یا خنکی نوشیدنی » نشانه ای از تفاوت میان انرژی گرمایی آن ها است .

(۲) جنب و جوش مولکول های  $H_2O$  در حالت مایع برابر با حالت جامد آن است .

(۳) هر چه دمای یک ماده بالاتر باشد ، میانگین تندی و میانگین انرژی پتانسیل ذره های سازنده ی آن بیشتر است .

(۴) بوی غذای گرم آسان تر و سریع تر از غذای سرد به مشام می رسد .

( گاج )

۵- چه تعداد از عبارت های زیر درست است ؟

آ. تجربه های خوشایند « داغی یا خنکی نوشیدنی » و « سردی یا گرمی هوا » نشانه ای از تفاوت میان انرژی گرمایی آن هاست .

ب. جنب و جوش مولکول های  $H_2O$  در حالت بخار بیشتر از مایع ( آب ) و در حالت مایع برابر با حالت یخ است .

پ. هر چه دمای یک ماده بالاتر باشد ، میانگین تندی و میانگین انرژی پتانسیل ذره های سازنده ی آن بیشتر است .

ت. بوی غذای گرم آسان تر و سریع تر از غذای سرد به مشام می رسد ، زیرا جنبش های نامنظم ذره های غذای گرم شدیدتر از غذای

سرد است .

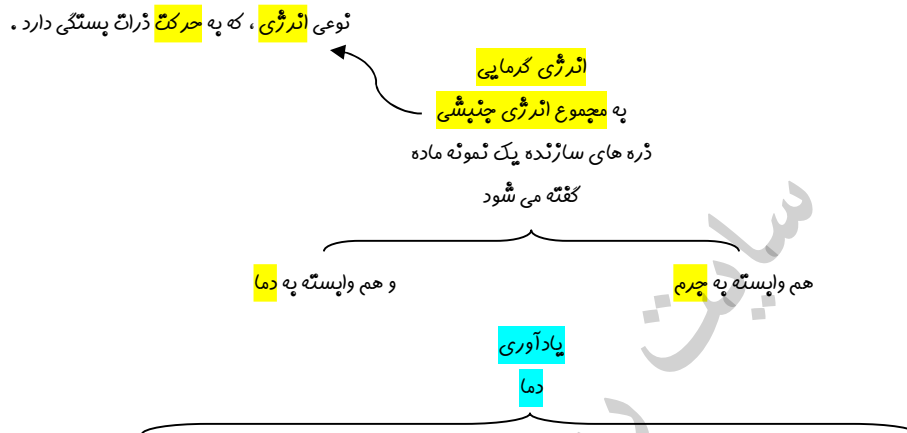
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

## ✓ نوبتِ آرطا - ۱۵



- ۱- اگر انرژی گرمایی دو نمونه گاز اکسیژن برابر باشد، حتماً ..... این دو نمونه گاز برابر است. (خیلی سبز)
- (۱) میزان جنب و جوش و میانگین سرعت
- (۲) میانگین انرژی جنبشی ذره های سازنده
- (۳) مجموع انرژی جنبشی ذره های سازنده
- (۴) میزان سردی و گرمی

- ۲- کدام عبارت نادرست است؟ (کانون آبی)
- (۱) دمای هر جسم، معیاری از درجه ی گرمی آن جسم است.
- (۲) هنگام تبدیل بخار آب به باران، مقداری گرما توسط مولکول های آب جذب می شود.
- (۳) تفاوت دمای دو جسم، نشان گر تفاوت میانگین انرژی جنبشی ذره های آن هاست.
- (۴) انرژی گرمایی، نوعی انرژی است که به حرکت ذره های ماده بستگی دارد.

- ۳- کدام گزینه درست است؟ (کانون آبی)
- (۱) علت پدیده ی نشان داده شده در شکل رو به رو، کاهش جنبش ذرات سازنده ی کاکائو به علت افزایش دما می باشد.
- (۲) دمای یک جسم همانند انرژی گرمایی آن به مقدار جسم بستگی دارد.
- (۳) شدت جنبش ذره ها در ظرفی شامل ۲۰ گرم آب  $25^{\circ}\text{C}$  و ۲۰ گرم آب  $30^{\circ}\text{C}$  متفاوت است.
- (۴) انرژی گرمایی، معیاری برای توصیف تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره های سازنده ی آن است.

- ۴- چه تعداد از عبارت های زیر نادرست است؟ (گاج)
- آ. شدت جنبش ذره ها در ظرف A (شامل ۲۰ گرم آب  $25^{\circ}\text{C}$ ) و ظرف B (شامل ۳۰ گرم آب  $25^{\circ}\text{C}$ ) با هم برابر است.
- ب. جنبش ذره های  $\text{H}_2\text{O}$  در حالت بخار آب، نامنظم و در حالت یخ، منظم است.
- پ. دمای یک ماده، معیاری برای توصیف تندی و مجموع انرژی جنبشی ذره های سازنده ی آن است.
- ت. انرژی گرمایی یک نمونه ماده، کمیتی است که هم به دما و هم به جرم ماده بستگی دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵- اگر دماسنج ، دمای یک لیتر اتانول ( A ) را با دمای دو لیتر اتانول ( B ) یکسان نشان دهد ، کدام مقایسه در مورد محتویات ظرف های A و B درست است ؟  
( خیلی سبز )

- (۱) میانگین سرعت مولکول ها :  $B > A$  (۲) مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده :  $A = B$   
(۳) میانگین انرژی جنبشی ذره های سازنده :  $B < A$  (۴) انرژی گرمایی :  $B > A$

۶- چنان چه بدانیم دمای نمونه ی A از گاز هلیوم نسبت به دمای نمونه ی B از گاز هلیوم بالاتر است ، چند مورد از موارد زیر همواره درست هستند ؟  
( مبتکران )

- آ. جنبش اتم های هلیوم در نمونه ی A شدیدتر است .  
ب. میانگین انرژی جنبشی اتم های هلیوم در نمونه ی B کمتر است .  
پ. انرژی گرمایی نمونه ی A از نمونه ی B بیشتر است .  
ت. شمار اتم های هلیوم در نمونه ی A بیشتر از نمونه ی B است .  
ث. میانگین تندی اتم های هلیوم در نمونه ی A بیشتر از نمونه ی B است .

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۷- چند مورد از مطالب زیر ، درست اند ؟  
( خیلی سبز )

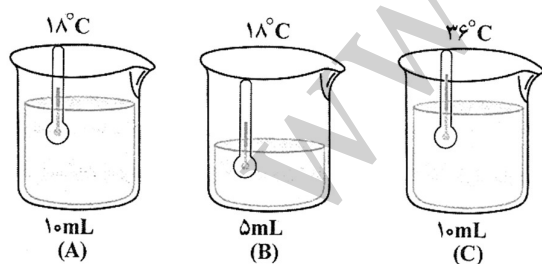
- آ. میانگین انرژی جنبشی ذره های سازنده ی یک نمونه ماده ، هم ارز با انرژی گرمایی آن است .  
ب. میزان جنبش ذره ها در آب گرم شدیدتر از آب سرد است .  
پ. اگر دمای ماده ی A بالاتر از ماده ی B باشد ، انرژی گرمایی ماده ی A نیز همواره بیشتر از ماده ی B است .  
ت. دمای یک ماده برخلاف انرژی گرمایی آن به مقدار آن ماده بستگی ندارد .

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸- اگر جسم A انرژی گرمایی بیشتری نسبت به جسم B داشته باشد ، کدام گزینه قطعاً درست است ؟  
( کانون آبی )

- (۱) جرم جسم A بیشتر است .  
(۲) انرژی جنبشی هر ذره ی جسم A از انرژی جنبشی هر ذره ی جسم B بیشتر است .  
(۳) مقدار میانگین انرژی جنبشی ذرات جسم A بیشتر است .  
(۴) مقدار مجموع انرژی جنبشی ذرات جسم A بیشتر است .

۹- اگر بدانیم ظرف های A ، B و C همگی حاوی آب خالص هستند ، در میان موارد زیر چند عبارت درست هستند ؟  
( مبتکران )



- آ. میانگین تندی مولکول های آب در ظرف های A و B یکسان هستند .  
ب. انرژی گرمایی آب موجود در ظرف A دو برابر آب موجود در ظرف B است .  
پ. مجموع انرژی جنبشی ، مجموع انرژی گرمایی و نیز تندی مولکول های آب در ظرف C بیشتر از ظرف A است .  
ت. چنان چه آب موجود در ظرف B را داخل ظرف C بریزیم ، دمای ظرف C کاهش اما انرژی گرمایی آن افزایش می یابد .

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

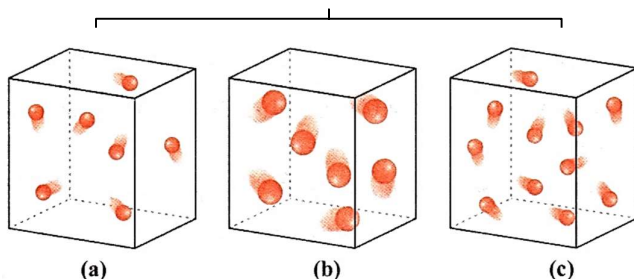


c و a یک نوع گاز هستند

(a) &lt; (c): انرژی گرمایی

## ✓ نوبتِ آرطا - ۱۶

همگی در دمای اتاق

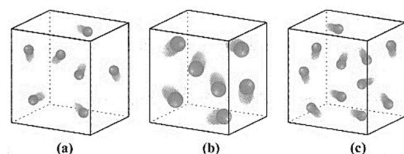


(a) &lt; (b): انرژی گرمایی

؟: انرژی گرمایی

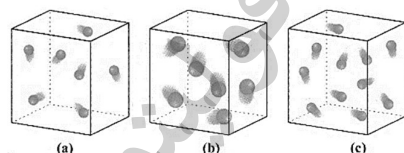
 ${}^4\text{He}$  ${}^{20}\text{Ne}$  ${}^{40}\text{Ar}$  ${}^{84}\text{Kr}$  ${}^{136}\text{Xe}$  ${}^{222}\text{Rn}$ 

۱- با توجه به هر یک از سامانه ها در شکل زیر که محتوی یک نمونه گاز نجیب در دمای اتاق هستند، کدام مطلب زیر نادرست است؟ (خیلی سبز)



- (۱) در ظرف های (a) و (c) گاز هلیوم و در ظرف (b) گاز آرگون وجود دارد.  
 (۲) انرژی گرمایی سامانه ی (c) بیشتر از انرژی گرمایی سامانه ی (a) است.  
 (۳) انرژی گرمایی سامانه ی (b) بیشتر از انرژی گرمایی سامانه ی (a) است.  
 (۴) اگر گازهای موجود در این سامانه ها بدون داد و ستد انرژی با محیط پیرامون، با یکدیگر مخلوط شوند، دمای آن ها کاهش می یابد.

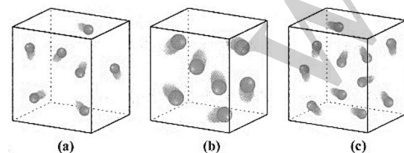
۲- با توجه به شکل های زیر که هر یک محتوی یک نمونه گاز نجیب در دمای اتاق می باشند در میان موارد زیر چند عبارت درست هستند؟ (متکران)



- ا. اگر در ظرف (c) گاز نجیب نئون وجود داشته باشد، عدد اتمی گاز نجیب ظرف (b) دست کم برابر ۳۶ است.  
 ب. میانگین تندی ذره های سازنده ی هر سه ظرف یکسان است.  
 پ. ترتیب انرژی گرمایی ذره های سازنده ی ظرف ها به صورت: (a) < (b) < (c) است.  
 ت. اگر مقداری از گازهای پیرامون، بدون داد و ستد انرژی (گرما) وارد سامانه ها شوند، دما ثابت می ماند اما انرژی گرمایی افزایش می یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳- هر یک از سامانه ها در شکل زیر محتوی یک نمونه گاز نجیب در دمای اتاق است. با توجه به آن چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟ (کانون آبی)



- ا. گاز موجود در ظرف (c) هلیوم و گاز موجود در ظرف (b) آرگون می تواند باشد.  
 ب. انرژی گرمایی سامانه (a) از سامانه (b) بیشتر است.  
 پ. انرژی گرمایی سامانه (c) از سامانه (a) بیشتر است.  
 ت. اگر گازهای موجود در این سامانه بدون داد و ستد انرژی با محیط پیرامون با یکدیگر مخلوط شوند، دما تغییر می کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

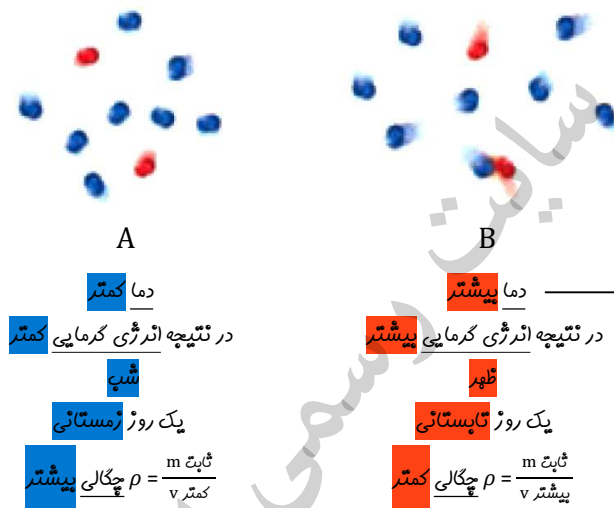
## ✓ نوبتِ آرطا - ۱۷

شمار مولکول ها

یکسان

شکل زیر دو نمونه از هوای صاف شهر شما را

با چرم یکسان نشان می دهد



۱- شکل زیر دو نمونه از هوای صاف شهر می باشد . با توجه به آن ، شکل A می تواند نمونه ای از هوا در ..... باشد و انرژی گرمایی ..... بیشتر است ، زیرا ..... آن بیشتر است .  
( قانون آبی )



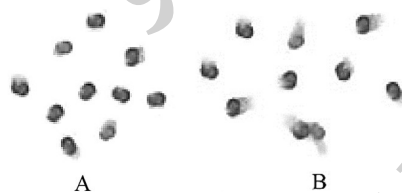
(۱) ظهر - A - شمار مولکول های

(۲) ظهر - B - شمار مولکول های

(۳) شب - A - دمای

(۴) شب - B - دمای

۲- با توجه به شکل های A و B که دو نمونه یکسان از هوای صاف یک شهر را نشان می دهند ، در میان موارد زیر چند عبارت درست هستند ؟  
( مبتکران )



آ. شکل های A و B به ترتیب می توانند مربوط به هوای ظهر و شب باشند .

ب. شکل های A و B به ترتیب می توانند مربوط به یک روز زمستانی و تابستانی باشند .

پ. چگالی هوا در شکل A بیشتر از شکل B است .

ت. انرژی گرمایی B بیشتر از A است زیرا دمای آن بالاتر است .

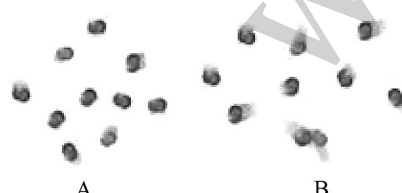
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۳- با توجه به شکل های رو به رو که مربوط به دو نمونه هوای صاف هستند ، چند مورد از عبارت های زیر درست اند ؟  
( خیلی سبز )



آ. شکل B نمونه ای از هوا را در یک روز تابستانی نشان می دهد .

ب. میانگین انرژی جنبشی ذره ها در B بیشتر از A است .

پ. انرژی گرمایی B بیشتر بوده زیرا شمار مولکول های آن بیشتر است .

ت. شکل A می تواند مربوط به نمونه ای از هوا در شب باشد .

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

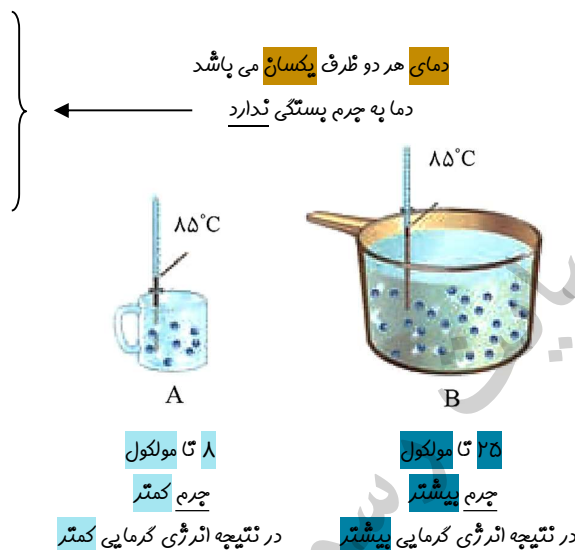
(۱) ۱

۴- اگر مجموع انرژی جنبشی ذره های سازنده ی یک نمونه ماده ، هم ارز با انرژی ..... آن باشد ؛ انرژی گرمایی ..... نسبت به ..... بیشتر بوده زیرا ..... آن بیشتر است .  
( کانون آبی )

- (۱) درونی - هوای گرم - هوای سرد - دمای  
(۲) گرمایی - هوای گرم - هوای سرد - دمای  
(۳) گرمایی - هوای سرد - هوای گرم - تعداد مولکول های  
(۴) درونی - هوای سرد - هوای گرم - تعداد مولکول های

سایت رسمی انتشارات فولیتو  
WWW.FULLITO.COM

## ✓ نوبتِ آرطا - ۱۸



۱- چه تعداد از موارد زیر در مورد شکل داده شده نادرست است؟ (کانون آبی)

۸۵°C ۸۵°C

A B

آ. میانگین و مجموع انرژی جنبشی ذرات در ظرف B بالاتر از ظرف A است .  
ب. میانگین تندی مولکول های آب در دو ظرف برابر است .  
پ. انرژی گرمایی هر دو ظرف با هم برابر است .  
ت. اضافه کردن مقداری آب از ظرف A به ظرف B ، باعث تغییر میانگین انرژی جنبشی مولکول های آب نمی شود .

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲- با توجه به شکل رو به رو ، کدام مطلب نادرست است؟ (در هر دو ظرف آب وجود دارد .) (خیلی سبز)

۸۵°C ۸۵°C

A B

۱) میانگین تندی مولکول های آب در دو ظرف برابر است .  
۲) اضافه کردن مقداری آب از ظرف A به ظرف B ، باعث تغییر میانگین انرژی جنبشی مولکول های آب نمی شود .  
۳) انرژی گرمایی آب ظرف A بیش از سه برابر انرژی گرمایی آب ظرف B است .  
۴) اضافه کردن مقداری آب از ظرف B به ظرف A ، باعث افزایش انرژی گرمایی آب ظرف A نمی شود .

۳- با توجه به شکل های زیر که دو ظرف حاوی آب را نشان می دهند ، در میان موارد زیر چند عبارت نادرست هستند؟ (مبتکران)

۸۵°C ۸۵°C

A B

آ. مجموع تندی مولکول های آب در ظرف های A و B یکسان است .  
ب. انرژی گرمایی آب موجود در ظرف B بیشتر است زیرا مولکول های آن فضای بیشتری برای حرکت در اختیار دارند .  
پ. چنان چه دمای هر دو ظرف را از ۸۵°C به ۶۵°C کاهش دهیم ، مقدار  $\Delta\theta$  برای ظرف B بیشتر خواهد بود .  
ت. حداکثر مقدار یخ ( با دمای ۰°C ) که توسط هر یک از ظرف های A و B قابل ذوب شدن هستند با یکدیگر برابرند .

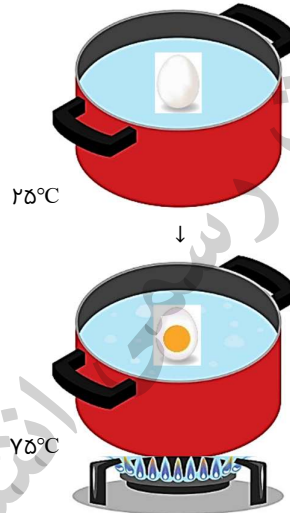
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

## ✓ نوبتِ آرطا - ۱۹

آب پزند  
روشی ساده و مفید  
برای تهیه ی پسیپاری غذاها  
از جمله پختن تخم مرغ است

درون یک ظرف فلزی  
مقداری آب با دمای  $25^{\circ}\text{C}$  پریزید  
سپس درون آن یک تخم مرغ قرار دهید  
پدیده ای است که با گذشت زمان  
تخم مرغ در این دما نمی پزد

↓  
مگر آن که ظرف را  
روی شعله اجاق گاز قرار داده  
و به آن گرما بدهید  
در این شرایط به تدریج  
دما افزایش یافته ( $75^{\circ}\text{C}$ )  
تا اینکه تخم مرغ بپزد



در این تجربه  
 $25^{\circ}\text{C}$   
تنها یک کمیت  
به نام دما را  
برای آب نشان می دهد  
برای افزایش دما  
و پختن تخم مرغ  
به ظرف گرما داده شده

گرما را می توان هم ارز با آن مقدار انرژی گرمایی دانست که به دلیل تفاوت در دما، جاری می شود.

نماد  
 $Q$

در برخی موارد  
کالری - cal  
 $1 \text{ cal} = 4.184 \text{ J}$

SI  
ژول - J  
 $1 \text{ J} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$

۱- به طور کلی گرما را می توان هم ارز با آن مقدار ..... دانست که به دلیل تفاوت در ..... جاری می شود. (خیلی سبز)

(۱) دمایی - انرژی جنبشی (۲) انرژی جنبشی - انرژی گرمایی (۳) دمایی - انرژی گرمایی (۴) انرژی گرمایی - دما

۲- کدام گزینه جمله ی زیر را به درستی تکمیل می کند؟ (کانون آبی)

« گرما را می توان هم ارز با آن مقدار ..... دانست که به دلیل تفاوت در ..... جاری می شود. »

(۱) انرژی گرمایی - انرژی جنبشی (۲) انرژی جنبشی - انرژی گرمایی (۳) دمایی - انرژی گرمایی (۴) انرژی گرمایی - دما

۳- ..... را می توان هم ارز با آن مقدار ..... دانست که به دلیل تفاوت در ..... جاری می شود . ( میتکران )

- (۱) دما - گرمایی - انرژی گرمایی  
(۲) دما - انرژی گرمایی - گرما  
(۳) گرما - انرژی گرمایی - دما  
(۴) گرما - دمایی - انرژی گرمایی

۴- کدام عبارت نادرست است ؟ ( خیلی سبز )

- (۱) گرما را با نماد Q نشان می دهند و یکای اندازه گیری آن در « SI » ژول ( J ) است .  
(۲) هر ژول گرما کمتر از ۲۵٪ یک کالری گرما است .  
(۳) ۱ J معادل  $1 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$  است .  
(۴) هنوز در برخی موارد ، از یکای کالری برای بیان مقدار گرما استفاده می شود .

۵- چه تعداد از موارد زیر درست است ؟ ( کانون آبی )

آ. یک ژول معادل  $1 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$  است .

ب. هنوز در برخی موارد از یکای کالری برای بیان مقدار گرما استفاده می شود .

پ. هر ژول کمتر از یک چهارم یک کالری گرما است .

ت. یکای گرما ( Q ) در « SI » ژول ( J ) است .

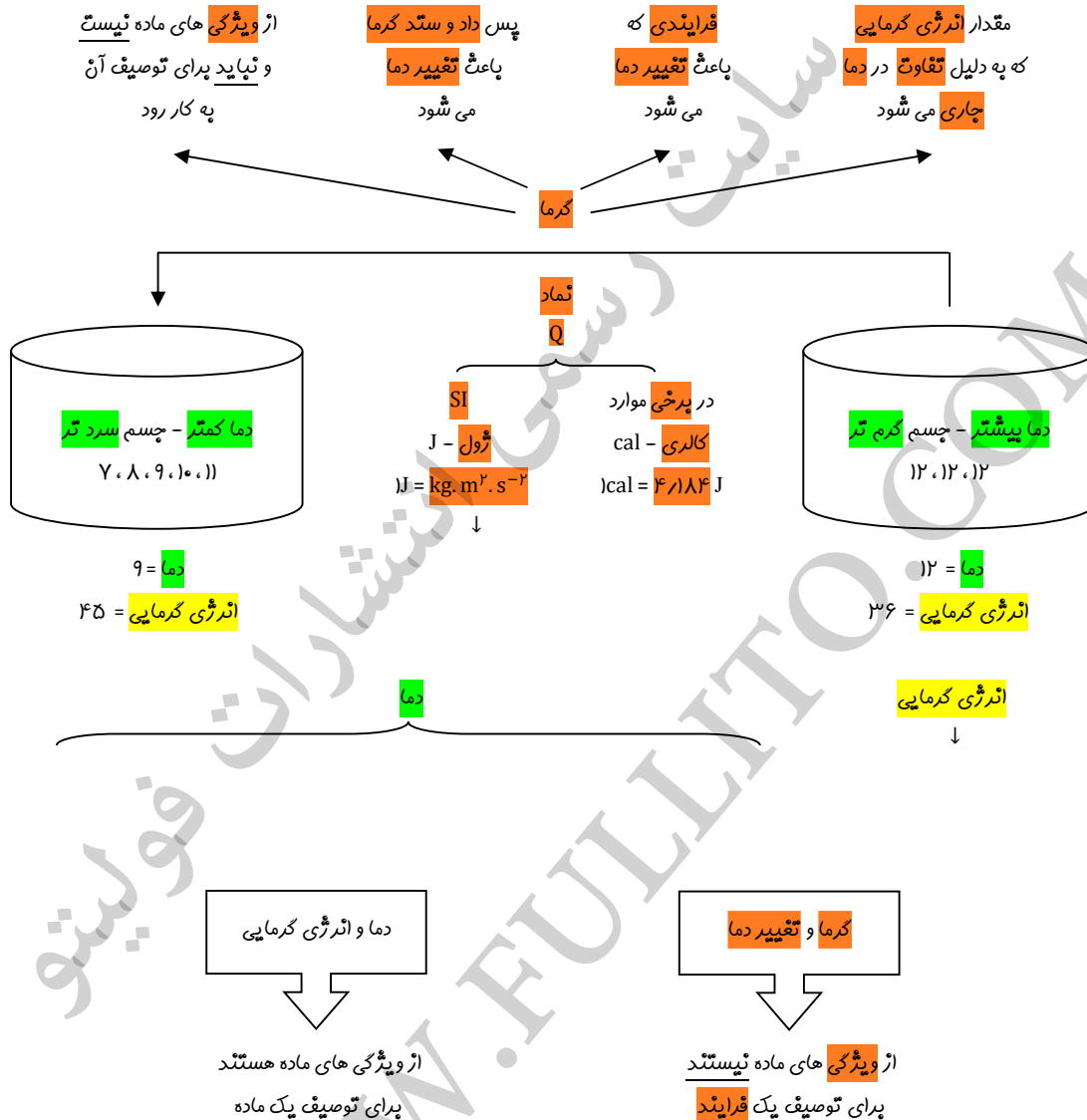
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶- برای افزایش دمای ۶ گرم آب خالص به اندازه ی  $6^{\circ}\text{C}$  به ..... گرما نیاز است . ( گاج )

- (۱) ۳۶ J (۲)  $\text{cal} \left( \frac{36}{4/184} \right)$  (۳)  $\text{J} (36 \times 4/184)$  (۴)  $\text{cal} (36 \times 4/184)$

## ✓ نوبت آرطا - ۲۰

\* آرطا دیوانه می شود ...



( خیلی سبز )

۱- چند مورد از مطالب زیر ، درست اند ؟

آ. داد و ستد گرما می تواند باعث تغییر دما شود .

ب. بیان دما ، توصیف یک ویژگی از ماده است .

پ. گرما از ویژگی های یک نمونه ماده نیست و برای توصیف یک فرایند به کار می رود .

ت. تغییر دمای یک جسم برای توصیف یک فرایند به کار می رود و انجام یک فرایند می تواند باعث تغییر دما شود .

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



(کانون آبی)

۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) داد و ستد گرما می تواند باعث تغییر دما شود .  
 (۲) تغییر دمای یک جسم برای توصیف یک فرایند به کار می رود و انجام یک فرایند می تواند باعث تغییر دما شود .  
 (۳) بیان دما ، توصیفی از یک ویژگی ماده نمی تواند باشد .  
 (۴) گرما از ویژگی های یک نمونه ماده نیست و برای توصیف یک فرایند به کار می رود .

۳- داد و ستد ..... می تواند باعث تغییر ..... شود ، پس ..... از ویژگی های یک نمونه ماده ..... و ..... برای توصیف آن به کار رود .  
 (مبتکران)

- (۱) انرژی گرمایی - دما - دما - نیست - نباید  
 (۲) دما - گرما - گرما - است - باید  
 (۳) گرما - دما - گرما - نیست - نباید  
 (۴) دما - انرژی گرمایی - انرژی گرمایی - است - باید

۴- چند مورد از توصیف های زیر ، یک اشتباه علمی است ؟  
 (خیلی سبز)

- ا. گرمای یک نمونه ماده  
 ب. تغییر دمای یک فرایند  
 پ. دمای یک نمونه ماده  
 ت. انرژی گرمایی برای توصیف یک فرایند  
 ث. تغییر گرما برای توصیف یک فرایند

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵- کدام گزینه درست است ؟  
 (مبتکران)

- (۱) گرمای یک ماده را با نماد « Q » نشان می دهند .  
 (۲) با اینکه یکای کالری ( cal ) متعلق به « SI » نیست اما هنوز در برخی موارد از یکای کالری برای بیان دما استفاده می شود .  
 (۳) دما را برخلاف گرما می توان هم ارز انرژی گرمایی دانست .  
 (۴) تغییر دما برای توصیف یک فرایند به کار می رود .

۶- در میان موارد زیر چند عبارت نادرست هستند ؟  
 (مبتکران)

- ا. گرما ، توصیف یک ویژگی از ماده است .  
 ب. دما برای توصیف یک فرایند به کار می رود .  
 پ. گرمای ۱۰۰ گرم آب  $75^{\circ}\text{C}$  از گرمای ۱۰۰ گرم آب  $25^{\circ}\text{C}$  بیشتر است .  
 ت. یکای اندازه گیری گرما در « SI » ژول ( J ) است که معادل  $1\text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$  است .

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷- چه تعداد از عبارت های زیر ، درست است ؟  
 (گاج)

- ا. در یک دمای معین ، میانگین سرعت و میانگین انرژی جنبشی ذره های سازنده ی یک ماده ثابت است .  
 ب. یکای دما در سیستم « SI » ، درجه سلسیوس (  $^{\circ}\text{C}$  ) است که برخلاف یکای کلین ( K ) ، اعداد منفی نیز می تواند اختیار کند .  
 پ. هر یک ژول معادل  $1\text{ g} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$  است .  
 ت. گرما از ویژگی های یک نمونه ماده نیست بلکه برای توصیف یک فرایند به کار می رود .

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(گاج)

۸- چه تعداد از عبارت های زیر ، نادرست است ؟

- آ. دمای یک جسم همانند انرژی گرمایی آن به مقدار جسم بستگی ندارد .  
 ب. دما صورتی از انرژی است و بر اثر گرم کردن یک جسم ، دما یا به عبارتی انرژی آن افزایش می یابد .  
 پ. یک ویژگی مشترک همه مواد به جز مواد جامد ، وجود جنبش های نامنظم ذره های سازنده ی آن ها در دمای معین است .  
 ت. گرما را می توان هم ارز با مقدار انرژی گرمایی دانست ، که به دلیل تفاوت در دما جاری می شود .

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

## ✓ نوبتِ آرطا - ۲۱



۱- چه تعداد از پیش بینی های زیر در مورد یک استکان چای با دمای  $90^{\circ}\text{C}$  که درون اتاقی با دمای  $25^{\circ}\text{C}$  قرار دارد ، با گذشت زمان درست است ؟  
( خیلی سبز )

- آ. میزان جنب و جوش و میانگین سرعت ذرات سازنده ی آن کاهش می یابد .  
ب. مقداری گرما از چای به اتاق جاری می شود .  
پ. میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده ی آن افزایش می یابد .  
ت. انرژی گرمایی استکان چای کاهش و انرژی جنبشی ذرات سازنده ی هوای اتاق افزایش می یابد .
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

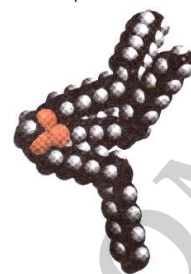
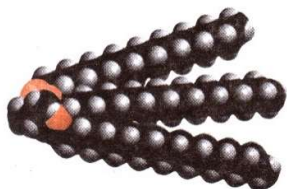
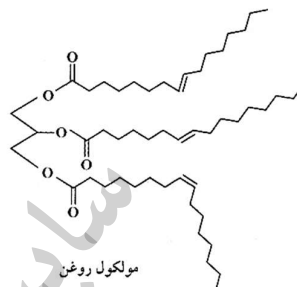
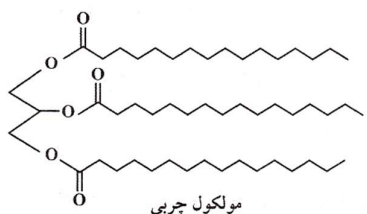
۲- یک استکان چای با دمای  $90^{\circ}\text{C}$  درون اتاقی با دمای  $25^{\circ}\text{C}$  قرار دارد . چند مورد از عبارت های زیر در مورد محتویات این استکان نادرست هستند ؟  
( مبتکران )

- آ. به مرور زمان دمای آن کاهش می یابد اما در صورت عدم تبخیر ، انرژی گرمایی آن تغییر نمی کند .  
ب. مقداری انرژی گرمایی به محیط پیرامون خود منتقل می کند زیرا گرمای آن از گرمای محیط پیرامون بیشتر است .  
پ. میانگین تندی و نیز میانگین انرژی جنبشی ذره های سازنده ی آن کم می شود .  
ت. به مرور زمان پیوند هیدروژنی بین مولکول های آن قوی تر می شود .
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳- یک لیوان آب  $37^{\circ}\text{C}$  و یک استخر پر از آب در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  را در نظر بگیرید . چه تعداد از عبارت های زیر در مورد آن ها درست است ؟  
( گاج )

- آ. در صورت امکان ، گرما از آب لیوان به آب استخر منتقل می شود .  
ب. آب درون لیوان گرم تر است و انرژی گرمایی بیشتری دارد .  
پ. دمای آب درون لیوان بالاتر است و در نتیجه مجموع انرژی جنبشی ذره های آن بیشتر است .  
ت. به دلیل بیشتر بودن شمار ذره های آب استخر در مقایسه با آب لیوان ، شدت برخورد ذره های آب استخر با دماسنج بیشتر است .
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

## ✓ نوبتِ آرطا - ۲۲



**روغن و چربی**  
از جمله ترکیب های آلی هستند  
که به دلیل تفاوت در ساختار  
رفتارهای فیزیکی و شیمیایی  
متفاوتی دارند

**چربی ، جامد**  
پین مولکولی قوی تر  
نقطه ذوب بیشتر

**روغن ، مایع**  
پین مولکولی ضعیف تر  
نقطه ذوب کمتر

↓  
**از دیدگاه شیمیایی**  
در ساختار مولکول های روغن

**واکنش پذیری**  
**بیشتر**  
↓  
پایدم واکنش می دهد

**پیوندهای دوگانه**  
**بیشتر**  
(سیر نشده)

( خیلی سبز )

۱- کدام مطلب درباره ی روغن و چربی ، نادرست است ؟

- (۱) هر دو جزو ترکیب های آلی هستند .
- (۲) در فرمول ساختاری و رفتارهای فیزیکی و شیمیایی تفاوت دارند .
- (۳) در ساختار مولکول های روغن ، پیوندهای سیر نشده ی کمتری وجود دارد .
- (۴) روغن ، دارای حالت فیزیکی مایع بوده اما چربی ، جامد است .

( گاج )

۲- چه تعداد از مطالب زیر در مورد روغن و چربی درست است ؟

- ا. روغن و چربی از جمله ترکیب های آلی هستند که به دلیل تفاوت در گروه عاملی ، رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند .
- ب. روغن دارای حالت فیزیکی مایع بوده اما چربی جامد است .
- پ. از دیدگاه شیمیایی در ساختار مولکول های چربی ، پیوندهای دوگانه وجود داشته و واکنش پذیری آن از روغن بیشتر است .
- ت. گشتاور دوقطبی مولکول های سازنده ی چربی ها حدود صفر است .

۴ (۴)

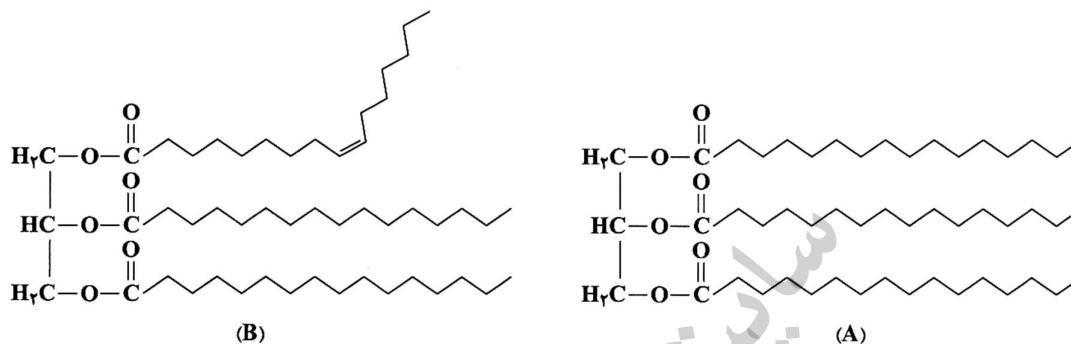
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(گاج)

۳- یکی از ساختارهای زیر مربوط به چربی و دیگری مربوط به روغن است :



با توجه به این ساختارها چه تعداد از مطالب پیشنهاد شده درست است ؟

آ. ترکیب A در دمای اتاق جامد است .

ب. نیروهای بین مولکولی در هر دو ترکیب از نوع وان دروالسی بوده و این نیروها در B ، ضعیف تر از A است .

پ. هر کدام از این دو ترکیب جزو استرهای سه عاملی هستند .

ت. بین این دو ترکیب ، نقطه ی ذوب هر کدام که بالاتر است ، واکنش پذیری کمتری دارد .

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(کانون آبی)

۴- کدام گزینه نادرست است ؟

(۱) ارزش دمایی  $1^{\circ}\text{C}$  با  $1\text{ K}$  برابر است ، بنابراین  $\Delta\theta = \Delta T$  خواهد بود .

(۲) روغن دارای حالت فیزیکی مایع بوده اما چربی جامد است .

(۳) ساختار مولکول های چربی ، پیوندهای دوگانه بیشتری نسبت به روغن داشته و چربی واکنش پذیری بیشتری دارد .

(۴) آب پز کردن ، روشی ساده و مفید برای تهیه ی بسیاری از غذاها است .

(مبتکران)

۵- در میان موارد زیر چند عبارت درست هستند ؟

آ. روغن و چربی از نظر حالت فیزیکی متفاوت ، ولی از نظر رفتار شیمیایی مشابه هستند .

ب. نقطه ی ذوب چربی از روغن بالاتر است .

پ. واکنش پذیری روغن از چربی بیشتر است .

ت. در شرایط مناسب ، روغن می تواند محلول برم را بی رنگ کند .

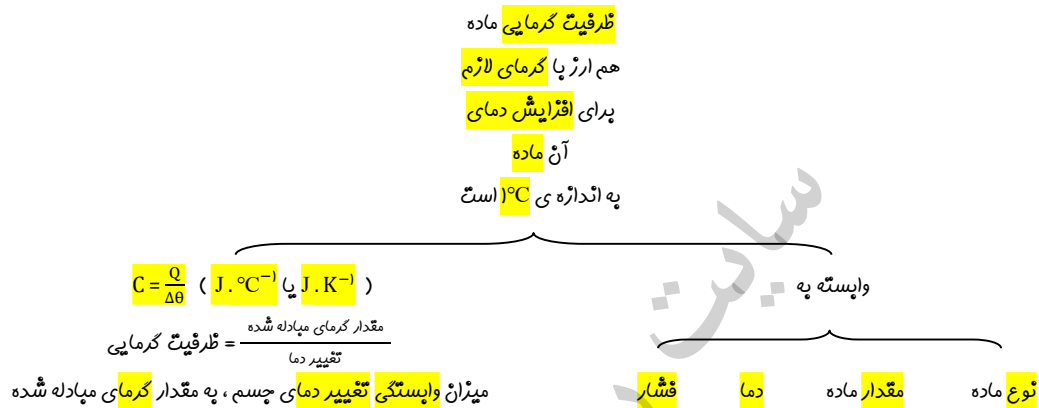
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

## ✓ نوبتِ آرتا - ۲۳



- ۱- چه تعداد از عبارت های زیر ، در مورد ظرفیت گرمایی یک ماده ی معین ، درست است ؟  
( خیلی سبز )  
آ. گرمای لازم برای افزایش دمای آن ماده ، به میزان یک کلون است .  
ب. یکی آن می تواند  $1^{\circ}\text{C}$  یا  $\text{J} \cdot \text{K}$  باشد .  
پ. از رابطه ی  $C = \frac{Q}{\Delta\theta}$  به دست می آید .  
ت. به جرم جسم بستگی داشته و با افزایش مقدار ماده ، افزایش می یابد .

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

- ۲- ظرفیت گرمایی به چه تعداد از عوامل زیر ، بستگی دارد ؟  
( خیلی سبز )  
آ. نوع ماده      ب. دما      پ. فشار      ت. مقدار ماده

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

- ۳- همه ی عبارت های زیر درست اند ، به جز :  
( خیلی سبز )  
(۱) ظرفیت گرمایی هر جسم ، میزان وابستگی تغییر دمای آن جسم را به مقدار گرمای مبادله شده ، نشان می دهد .  
(۲) با ۵ برابر کردن جرم یک نمونه ی مس ، ظرفیت گرمایی آن ، ۵ برابر می شود .  
(۳) هر چه ظرفیت گرمایی ماده ای بیشتر باشد ، به ازای جذب مقدار معینی گرما ، تغییر دمای آن ماده کمتر است .  
(۴) ظرفیت گرمایی ، مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای یک گرم از یک ماده به اندازه ی  $1^{\circ}\text{C}$  است و یکی آن ژول بر درجه ی سلسیوس می باشد .

- ۴- کدام مطلب نادرست است ؟  
( خیلی سبز )  
(۱) به طور کلی هر چه گرمای جذب یا آزاد شده توسط ماده بیشتر باشد ، تغییر دمای آن بیشتر خواهد بود .  
(۲) برای تغییر دمای یک نمونه ماده باید فرایندی انجام شود که در آن ، ماده مقداری گرما جذب کند یا از دست بدهد .  
(۳) ارزش دمایی «  $1^{\circ}\text{C}$  » با «  $1\text{K}$  » برابر است ؛ از این رو در فرایندهایی که همراه با تغییر دما هستند ، می توان نوشت :  $\Delta\theta = \Delta T$   
(۴) تغییر دمای یک ماده با گرمای مبادله شده ی توسط آن ماده ( Q ) رابطه ی وارونه دارد .

## ✓ نوبتِ آرطا - ۲۴

ظرفیت گرمایی ویژه یا گرمای ویژه  
هم ارز با گرمای لازم  
برای افزایش دمای  
g از ماده  
به اندازه ی °C است

واپسته به

نوع ماده، حالت فیزیکی، دما، فشار

$H_2O(l) > H_2O(s) > H_2O(g)$

ظرفیت گرمایی ویژه

$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta}$  (یا  $J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$  و  $J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$ )

مقدار گرمای مبادله شده = ظرفیت گرمایی ویژه × تغییر دما × جرم جسم

ظرفیت گرمایی ویژه =  $\frac{ظرفیت گرمایی}{جرم}$

$c = \frac{Q}{m \times \Delta\theta} \Rightarrow$

۱- ظرفیت گرمایی ویژه چیست ؟ (کانون آبی)

- (۱) مقدار گرمایی است که برای تبخیر یک گرم از یک مایع مصرف می شود .
- (۲) مقدار گرمایی است که برای ذوب یک گرم جسم جامد مصرف می شود .
- (۳) مقدار گرمایی است که برای تبخیر یک گرم آب °C ۱۰۰ به یک گرم بخار آب °C ۱۰۰ مصرف می شود .
- (۴) مقدار گرمایی است که برای افزایش دمای یک گرم از جسمی به اندازه ی °C ۱ به کار می رود .

۲- چه تعداد از موارد زیر بر مقدار ظرفیت گرمایی ویژه ی یک ماده موثر است ؟ (گاج)

- آ. حالت فیزیکی ماده      ب. جرم ماده      پ. دمایی که در آن ظرفیت گرمایی ویژه اندازه گیری می شود      ت. جرم مولی ماده
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۳- کدام گزینه در مورد ظرفیت گرمایی ویژه ی یک جسم درست است ؟ (مبتکران)

- (۱) به جرم آن بستگی دارد .
- (۲) مقدار گرمای مورد نیاز برای افزایش دمای آن جسم به اندازه ی یک درجه ی سلسیوس است .
- (۳) یکای آن  $J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$  است .
- (۴) در دمای یکسان مقدار آن برای ۱۰۰ mL آب با ۲۰۰ mL آب یکسان است .

۴- در میان موارد زیر ، چند عبارت نادرست هستند ؟ (مبتکران)

- آ. گرمای ویژه ، هم ارز با گرمای لازم برای افزایش دمای یک ماده به اندازه ی °C ۱ است .
- ب. ظرفیت گرمایی ویژه در دما و فشار اتاق ، افزون بر نوع ماده به مقدار آن نیز بستگی دارد .
- پ. یکای ظرفیت گرمایی ،  $J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$  و یا  $J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$  است .
- ت. جرم ( m ) یک نمونه ماده را می توان از رابطه ی  $m = \frac{\text{ظرفیت گرمایی}}{\text{گرمای ویژه}}$  به دست آورد .

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

( گاج )

۵- چه تعداد از عبارت های زیر ، درست است ؟

ا. ظرفیت گرمایی یک جسم ( C ) را می توان از رابطه ی  $C = \frac{Q}{\Delta\theta}$  به دست آورد .

ب. ظرفیت گرمایی مخلوطی از گازهای اکسیژن و نیتروژن برابر مجموع ظرفیت های گرمایی هر کدام از گازهاست .

پ. ژول و کالری ، یکاهای رایج انرژی در سیستم SI هستند و کالری بزرگ تر از ژول است .

ت. از تقسیم ظرفیت گرمایی ویژه ی یک جسم بر ظرفیت گرمایی آن می توان جرم جسم را به دست آورد .

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

( خیلی سبز )

۶- کدام رابطه ی زیر درست است ؟

$$(۲) \quad \frac{\text{مقدار گرمای مبادله شده}}{\text{تغییر دما}} = \text{گرمای ویژه}$$

$$(۱) \quad \frac{\text{ظرفیت گرمایی ویژه}}{\text{جرم جسم}} = \text{ظرفیت گرمایی}$$

$$(۴) \quad \frac{\text{جرم جسم}}{\text{ظرفیت گرمایی}} = \text{گرمای ویژه}$$

$$(۳) \quad \frac{\text{مقدار گرمای مبادله شده}}{\text{تغییر دما}} = \text{ظرفیت گرمایی}$$

( خیلی سبز )

۷- اگر تغییر دما برابر یک درجه ی سلسیوس باشد ، در این صورت ..... جسم با ..... برابر خواهد بود .

(۲) ظرفیت گرمایی - ظرفیت گرمایی ویژه

(۱) گرمای ویژه - مقدار گرمای مبادله شده

(۴) ظرفیت گرمایی - مقدار گرمای مبادله شده

(۳) گرمای ویژه -  $\frac{1}{\text{ظرفیت گرمایی}}$

۸- به دلیل وابستگی ظرفیت ..... یک جسم به ..... ، می توان با استفاده از ظرفیت ..... ، این وابستگی را از بین برد . ( خیلی سبز )

(۲) گرمایی - جرم - گرمایی ویژه

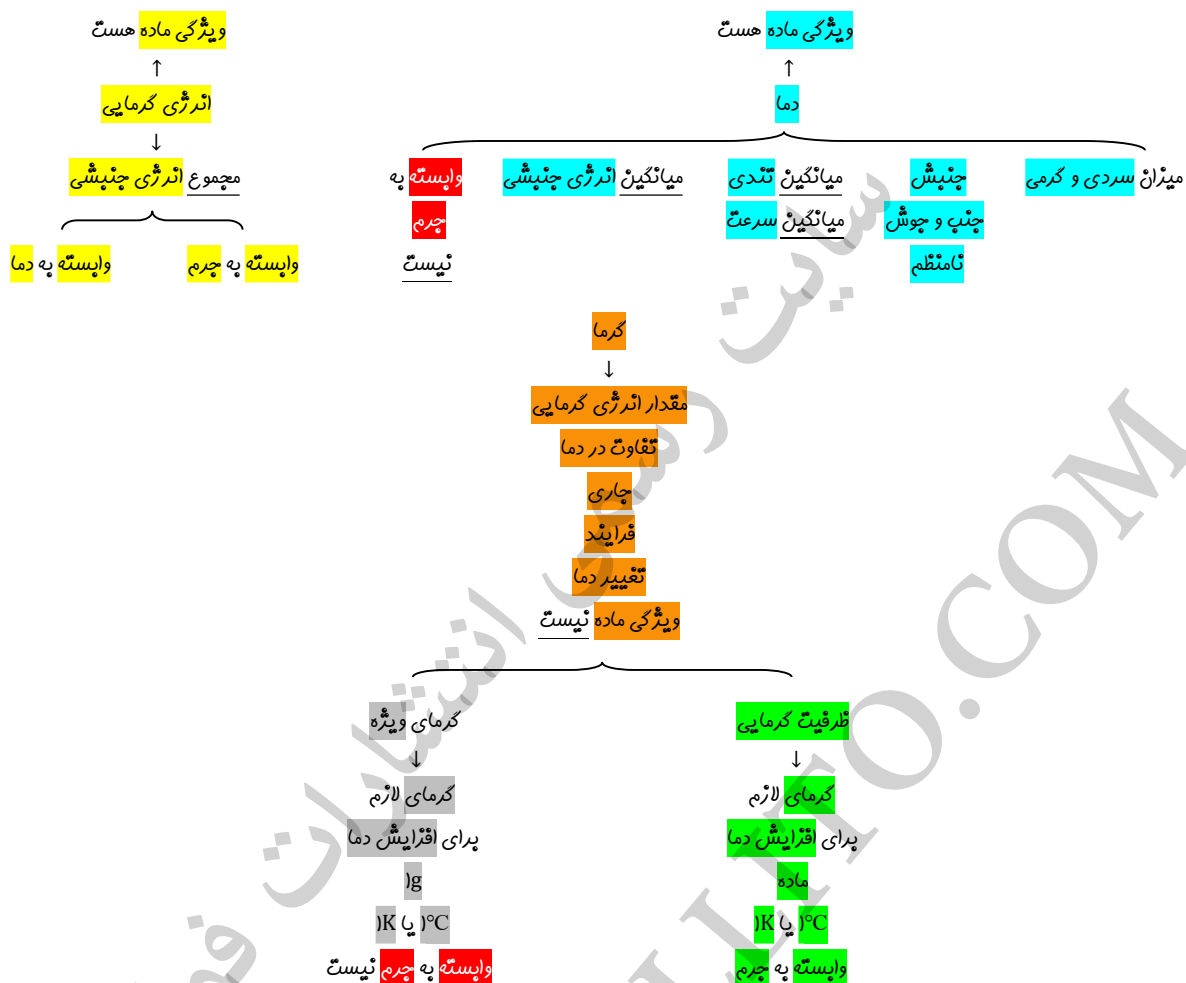
(۱) گرمایی ویژه - دما - گرمایی

(۴) گرمایی - دما - گرمایی ویژه

(۳) گرمایی ویژه - جرم - گرمایی

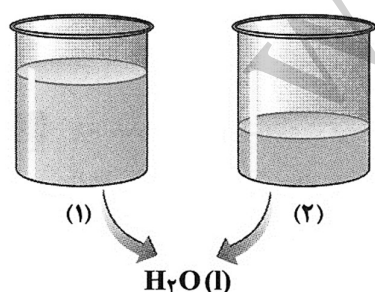


## ✓ نوبتِ آرطا - ۲۵



۱- اگر دو لیوان یکسان موجود باشد که اولی دارای ۱۰۰ mL آب و دومی دارای ۲۰۰ mL آب و هر دو در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  باشند، کدام مطلب درباره ی آن ها نادرست است ؟

- (۱) میانگین سرعت حرکت مولکول های آب در هر دو لیوان برابر است .
- (۲) ظرفیت گرمایی ویژه ی آب ، در دو لیوان با هم برابر است .
- (۳) ظرفیت گرمایی آب در لیوان دوم در مقایسه با لیوان اول بیشتر است .
- (۴) برای رساندن دمای آب هر یک از دو لیوان به  $35^{\circ}\text{C}$  ، گرمای برابری لازم است .



۲- با توجه به شکل زیر ، اگر شدت جنبش مولکول ها در ظرف (۱) کمتر از ظرف (۲) باشد ، کدام عبارت درست است ؟

- (۱) دمای ظرف (۲) بیشتر از ظرف (۱) است .
- (۲) انرژی گرمایی ظرف (۱) بیشتر از ظرف (۲) است .
- (۳) ظرفیت گرمایی دو ظرف با هم برابر است .
- (۴) ظرفیت گرمایی ویژه ی ظرف (۱) بیشتر از ظرف (۲) است .

۳- ۳۰۰mL محلول آب نمک  $25^{\circ}\text{C}$  (ظرف A) را به دو قسمت با حجم های ۱۰۰mL (ظرف B) و ۲۰۰mL (ظرف C) تقسیم می کنیم ، چه تعداد از عبارت های زیر در مورد این محلول ها ، درست است ؟ (خیلی سبز)

آ. میانگین انرژی جنبشی ذره های سازنده ی محلول ظرف B کمتر از میانگین انرژی جنبشی ذره های سازنده ی محلول ظرف C است .

- ب. گرمای ویژه ی محلول اولیه (ظرف A) بیشتر از گرمای ویژه ی محلول ظرف B است .
- پ. مجموع انرژی گرمایی محلول ظرف های B و C با انرژی گرمایی محلول اولیه (ظرف A) برابر است .
- ت. ظرفیت گرمایی محلول اولیه (ظرف A) با مجموع ظرفیت گرمایی محلول های B و C برابر است .

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۴- اگر ۱۰۰ میلی لیتر محلول یک ماده ی رنگی با دمای معین را در دو ظرف مشابه به دو قسمت ۲۵ میلی لیتری و ۷۵ میلی لیتری تقسیم کنیم چند مورد از ویژگی های محلول درون هر ظرف ، ثابت خواهد ماند ؟ (گاج)

آ. چگالی      ب. ظرفیت گرمایی ویژه      پ. غلظت ماده ی رنگی

ت. ظرفیت گرمایی      ث. انرژی گرمایی      ج. نقطه جوش

(۱) ۳      (۲) ۴      (۳) ۵      (۴) ۶

۵- چه تعداد از عبارت های زیر ، درست است ؟ (گاج)

آ. هر چه ظرفیت گرمایی یک جسم بیشتر باشد ، ظرفیت گرمایی ویژه ی آن نیز بیشتر است .

ب. ظرفیت گرمایی یک جسم برخلاف ظرفیت گرمایی ویژه ی آن ، به جرم جسم بستگی دارد .

پ. ظرفیت گرمایی ویژه ی یک قالب یخ و یک لیوان آب گرم با هم برابر است .

ت. اگر امکان انتقال گرما بین یک قالب یخ و یک لیوان آب گرم وجود داشته باشد ، گرما از آب به یخ منتقل می شود .

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

## ✓ نوبتِ آرتا - ۲۶

مقایسه ی

ظرفیت گرمایی و گرمای ویژه

بین اجسام

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta}$$

$$C = \frac{Q}{\Delta\theta}$$

۱- به دو ماده ی A و B مقدار یکسانی گرما می دهیم . اگر تغییرات دمای A و B به ترتیب  $4^{\circ}\text{C}$  و  $5^{\circ}\text{C}$  باشد ، کدام نتیجه گیری درست است ؟

- (۱) ظرفیت گرمایی A از B بیشتر است .  
 (۲) ظرفیت گرمایی B از A بیشتر است .  
 (۳) ظرفیت گرمایی ویژه ی A از B بیشتر است .  
 (۴) ظرفیت گرمایی ویژه ی B از A بیشتر است .

۲- به دو ماده ی A و B مقدار مساوی گرما می دهیم . اگر تغییرات دمای A و B به ترتیب  $3/8^{\circ}\text{C}$  و  $4/5^{\circ}\text{C}$  باشد ، کدام نتیجه گیری درست است ؟

- (۱) ظرفیت گرمایی :  $B < A$   
 (۲) ظرفیت گرمایی :  $A < B$   
 (۳) ظرفیت گرمایی ویژه :  $B < A$   
 (۴) ظرفیت گرمایی ویژه :  $A < B$

۳- به اجسام A و B به یک اندازه گرما می دهیم و مشاهده می کنیم که افزایش دمای جسم A دو برابر افزایش دمای جسم B است . کدام نتیجه گیری صحیح می باشد ؟

- (۱) ظرفیت گرمایی ویژه ی A نصف ظرفیت گرمایی ویژه ی B است .  
 (۲) ظرفیت گرمایی A از ظرفیت گرمایی B کمتر است اما راجع به نسبت آن ها نمی توان اظهار نظر نمود .  
 (۳) اگر جرم جسم A نصف جرم جسم B باشد ، ظرفیت گرمایی ویژه ی این دو جسم یکسان است .  
 (۴) فقط در صورتی می توان گفت ظرفیت گرمایی جسم A کمتر است که بدانیم جرم این دو جسم مساوی است .

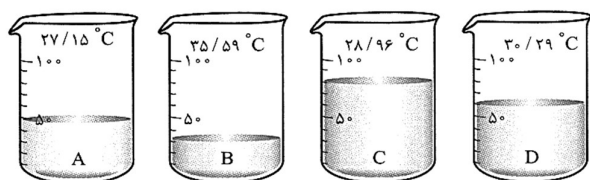
۴- جرم دو جسم A و B به ترتیب برابر ۵ و ۱۵ گرم است . اگر به هر دوی آن ها به یک اندازه گرما دهیم و دمای هر دو نیز به یک میزان افزایش یابد . کدام نتیجه گیری درست است ؟

- (۱) ظرفیت گرمایی ویژه A و B با هم برابر است ، اما ظرفیت گرمایی B ، سه برابر A است .  
 (۲) ظرفیت گرمایی ویژه A و B با هم برابر است ، اما ظرفیت گرمایی A ، سه برابر B است .  
 (۳) ظرفیت گرمایی A و B با هم برابر است ، اما ظرفیت گرمایی ویژه ی A ، سه برابر B است .  
 (۴) ظرفیت گرمایی A و B با هم برابر است ، اما ظرفیت گرمایی ویژه ی B ، سه برابر A است .

۵- دو ماده ی A و B به ترتیب دارای جرم های m و ۲m هستند . اگر به هر دو ماده به یک اندازه گرما دهیم دمای هر دو به یک اندازه افزایش می یابد . کدام نتیجه گیری درست است ؟

- (۱) ظرفیت گرمایی ویژه ی A و B مساوی است اما ظرفیت گرمایی A دو برابر ظرفیت گرمایی B است .  
 (۲) ظرفیت گرمایی A و B مساوی است اما ظرفیت گرمایی ویژه ی A نصف ظرفیت گرمایی ویژه ی B است .  
 (۳) ظرفیت گرمایی و نیز ظرفیت گرمایی ویژه ی دو ماده ی A و B یکسان است .  
 (۴) ظرفیت گرمایی ویژه ی A دو برابر ظرفیت گرمایی ویژه ی B است اما ظرفیت گرمایی دو ماده ی A و B یکسان است .

۶- چهار نمونه ی ۵۰ گرمی از چهار مایع گوناگون با دمای  $25^{\circ}\text{C}$  را در بشرهای A تا D ریخته و به هر یک ۴۵۰J گرما می دهیم . با توجه به شکل زیر چه تعداد از عبارت های داده شده ، درست است ؟  
( خیلی سبز )



۱. مقایسه ی ظرفیت گرمایی ویژه ی این مایع ها به صورت :  
 $A > C > D > B$  است .

۲. ظرفیت گرمایی مایع موجود در بشر D ، از مایع موجود در بشر A ، کمتر است .

۳. مقایسه چگالی این مایع ها به صورت :  $C < D < A < B$  است .

۴. چون حجم مایع B از حجم مایع C کمتر است ، ظرفیت گرمایی مایع B هم کمتر از ظرفیت گرمایی مایع C است .

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷- اگر ظرفیت گرمایی ویژه ی اجسام A ، B ، C و D بر حسب  $\text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$  به ترتیب از راست به چپ  $0/9$  ،  $4/2$  ،  $0/5$  و  $2/4$  باشد و به جرم یکسانی از آن ها مقدار یکسانی گرما داده شود ، ترتیب افزایش دمای آن ها کدام است ؟  
( سراسری ریاضی داخل - ۸۷ )

$D < B < C < A$  (۴)

$C < A < D < B$  (۳)

$B < D < A < C$  (۲)

$A < C < B < D$  (۱)

۸- قطعه ای از فلز A به جرم m گرم و با دمای  $80^{\circ}\text{C}$  را در  $0/5$  لیتر آب خالص با دمای  $25^{\circ}\text{C}$  می اندازیم . بر اساس جدول زیر فلز A باید کدام عنصر باشد تا دمای آب کمتر تغییر کند ؟  
( مبتکران )

مس	طلا	نقره	آلمینیوم	ماده
۰/۳۸۵	۰/۱۲۸	۰/۲۳۶	۰/۹۰۰	گرمای ویژه ( $\text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ )

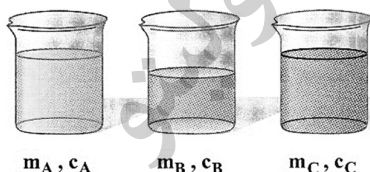
Cu (۴)

Au (۳)

Ag (۲)

Al (۱)

۹- شکل های مقابل سه بشر با سه مایع مختلف در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  را نشان می دهند . مقایسه ی بین جرم ( m ) و ظرفیت گرمایی ویژه ی ( C ) مایع درون هر ظرف نیز داده شده است . اگر به هر سه ظرف به میزان برابر گرما دهیم ، کدام گزینه تغییر دمای ظرف ها را درست نشان می دهد ؟ (  $m_A = 2m_B = m_C$  ،  $C_A = C_B = 2C_C$  )  
( گاج )



$$\Delta\theta_A = 2\Delta\theta_B = \Delta\theta_C \quad (۱)$$

$$\Delta\theta_A = 2\Delta\theta_B = 2\Delta\theta_C \quad (۲)$$

$$2\Delta\theta_A = \Delta\theta_B = \Delta\theta_C \quad (۳)$$

$$2\Delta\theta_A = \Delta\theta_B = 4\Delta\theta_C \quad (۴)$$

۱۰- سه دانش آموز تصمیم گرفتند که هر کدام به طور مستقل ظرفیت گرمایی ویژه ی یک منبع آب با دما و کیفیت یکسان را طبق معادله ی  $C = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$  و به کمک وسایل اندازه گیری با دقت یکسان و بدون اشتباه شخصی تعیین نمایند . اولی برای اندازه گیری خود ۱۰ گرم آب ، دومی ۲۰ گرم آب و سومی ۳۰ گرم آب از منبع برداشت . مقایسه ی پاسخ این سه دانش آموز در خصوص مقدار ظرفیت گرمایی ویژه ی منبع آب کدام است ؟  
( المپیاد - ۹۲ )

(۲) اولی = دومی = سومی

(۱) اولی < دومی < سومی

(۴) به علت معلوم نبودن مقادیر Q و  $\Delta T$  قابل مقایسه نیستند .

(۳) ( اولی + دومی ) = سومی

۱۱- با جرم های ..... هر چه ..... یک جسم بیشتر باشد ، افزایش دمای آن ..... خواهد بود .  
( مبتکران )

(۲) برابر یا نابرابر - ظرفیت گرمایی - کمتر

(۱) برابر - ظرفیت گرمایی ویژه - بیشتر

(۴) برابر - ظرفیت گرمایی - بیشتر

(۳) برابر یا نابرابر - ظرفیت گرمایی ویژه - کمتر

## ✓ نوبتِ آرطا - ۲۷

$$\text{ظرفیت گرمایی ویژه} = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta} \rightarrow \text{ظرفیت گرمایی ویژه} = \frac{\text{ظرفیت گرمایی}}{m} \rightarrow c = \frac{C}{m} \rightarrow C = mc$$

نکته: ظرفیت گرمایی یک گرم ماده، ظرفیت گرمایی ویژه آن ماده را نشان می دهد.

- ۱- پاسخ درست پرسش های (آ) و (پ) و پاسخ نادرست پرسش (ب) در کدام گزینه آمده است؟  
(آ) یکای ظرفیت گرمایی ویژه کدام است؟

(ب) با تغییر جرم یک نمونه ماده در دما و فشار ثابت، کدام کمیت، تغییر نمی کند؟

(پ) چه رابطه ای میان ظرفیت گرمایی ویژه و ظرفیت گرمایی جسمی به جرم  $m$  وجود دارد؟

(۱)  $C = mc$  - ظرفیت گرمایی -  $J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$  (۲)  $C = mc$  - گرمای ویژه -  $J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$

(۳)  $c = mC$  - گرمای ویژه -  $J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$  (۴)  $c = mC$  - ظرفیت گرمایی -  $J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$

- ۲- با توجه به جدول زیر، کدام گزینه درست است؟ ( $H = 1$  و  $C = 12$ ،  $O = 16$ ،  $Na = 23$ ،  $Cl = 35.5$ ،  $Ag = 108$  :  $g \cdot mol^{-1}$ )  
(مبتکران)

ماده	سدیم کلرید	آب	گرمین دی اکسید	نقره
ظرفیت گرمایی ویژه ( $J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$ )	۰/۸۵۰	۴/۱۸۴	۰/۸۴۰	۰/۲۳۶

(۱) ظرفیت گرمایی  $\frac{1}{58.5}$  مول سدیم کلرید تقریباً برابر ظرفیت گرمایی  $\frac{1}{44}$  مول کربن دی اکسید است.

(۲) ظرفیت گرمایی  $m$  گرم آب از ظرفیت گرمایی  $5m$  گرم سدیم کلرید بیشتر است.

(۳) چنان چه به جرم های مساوی از نقره و آب به میزان  $Q$  ژول گرما بدهیم، تغییر دمای آب تقریباً ۲۰ برابر تغییر دمای نقره خواهد بود.

(۴)  $m$  گرم نقره (با دمای  $75^\circ C$ )، نسبت به  $m$  گرم از سایر مواد ذکر شده در این جدول، (با دمای  $75^\circ C$ ) دیرتر با محیط پیرامون (با دمای  $25^\circ C$ ) خود هم دما می شود.

- ۳- اگر بدانیم ظرفیت گرمایی ویژه سدیم کلرید و آهن به ترتیب برابر ۰/۸۵ و ۰/۴ ژول بر گرم بر درجه ی سلسیوس است، ظرفیت گرمایی ۸۰ گرم سدیم کلرید، ..... برابر ظرفیت گرمایی ..... گرم آهن در دمای یکسان است.  
(گاج)

(۱)  $8 - 12$  (۲)  $34 - 5$  (۳)  $23.5 - 10$  (۴)  $18.5 - 2$

- ۴- با توجه به داده های جدول زیر، ظرفیت گرمایی ۵ لیتر هوا که فقط شامل اکسیژن و نیتروژن می باشد برابر چند ژول بر کلوین است؟  
(درصد حجمی اکسیژن در هوا را ۲۰٪ در نظر بگیرید.)  
(گاج)

گاز	ظرفیت گرمایی ویژه ( $J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ )	چگالی ( $g \cdot L^{-1}$ )
نیتروژن	۱/۰۴	۱/۵
اکسیژن	۰/۹	۱/۷

(۱)  $3/88$

(۲)  $3/58$

(۳)  $7/77$

(۴)  $7/17$

## ✓ نوبتِ آرطا - ۲۸

ظرفیت گرمایی مولی

$$\text{ظرفیت گرمایی مولی} = \frac{Q}{n \cdot \Delta\theta} \rightarrow \text{ظرفیت گرمایی مولی} = \frac{Q}{\frac{m}{M} \cdot \Delta\theta} \rightarrow \text{ظرفیت گرمایی مولی} = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta} \times M \rightarrow \text{ظرفیت گرمایی مولی} = c \times M$$

۱- چه تعداد از روابط زیر ، درست است ؟ ( گاج )

ا. جرم جسم  $\times$  ظرفیت گرمایی ویژه = ظرفیت گرمایی

ب. تغییر دما  $\times$  ظرفیت گرمایی = مقدار گرمای مبادله شده

پ. تغییر دما  $\times$  ظرفیت گرمایی مولی  $\times$  تعداد مول = مقدار گرمای مبادله شده

۰ (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۲- چه تعداد از عبارت های زیر ، درست است ؟ ( گاج )

ا. اگر تغییر دما برابر یک کلون باشد ، در این صورت ظرفیت گرمایی جسم با ظرفیت گرمایی ویژه برابر خواهد بود .

ب. هر چه ظرفیت گرمایی ویژه ی یک جسم بیشتر باشد ، آسان تر می توان دمای آن را افزایش داد .

پ. اگر جرم یک جسم را دو برابر کنیم ، ظرفیت گرمایی ویژه ی آن ثابت می ماند اما ظرفیت گرمایی آن نصف می شود .

ت. نسبت ظرفیت گرمایی یک مول گاز پروپان به ظرفیت گرمایی ویژه ی آن با همین نسبت در گاز کربن دی اکسید برابر است .

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳- ظرفیت گرمایی یک مول گاز هیدروژن ،  $\frac{1}{4}$  برابر ظرفیت گرمایی یک مول گاز هلیوم است . اگر به جرم های یکسانی از این دو گاز ،

گرمای مساوی داده شود ، افزایش دمای هلیوم در مقیاس درجه ی سلسیوس چند برابر افزایش دمای هیدروژن در همان مقیاس خواهد

بود ؟ (  $H = 1$  ،  $He = 4 : g \cdot mol^{-1}$  ) ( گاج )

۵/۶ (۱) ۲/۸ (۲)  $\frac{1}{5/6}$  (۳)  $\frac{1}{2/8}$  (۴)

۴- جرم اتمی هالوژن X ،  $\frac{4}{75}$  برابر جرم اتمی گاز نجیب Y است . اگر ظرفیت گرمایی یک مول هالوژن و یک مول گاز نجیب به ترتیب

برابر  $\frac{31}{2}$  و  $\frac{20}{8}$  ژول بر کلون باشد ، نسبت ظرفیت گرمایی ویژه ی هالوژن به گاز نجیب کدام است ؟ ( گاج )

$\frac{19}{6}$  (۱)  $\frac{19}{3}$  (۲)  $\frac{6}{19}$  (۳)  $\frac{3}{19}$  (۴)

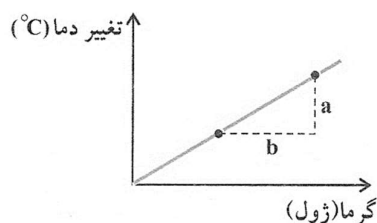
## ✓ نوبتِ آرطا - ۲۹

نمودار تغییر دما - گرما

نمودار ( $Q - \Delta\theta$ )

- ۱- چنان چه فرض کنیم نمودار تغییر دما - گرما برای یک ماده به جرم  $m$  گرم به صورت زیر است ، گرمای ویژه ی این ماده از کدام رابطه به دست می آید ؟

(مبتکران)



(۱)  $\frac{am}{b}$

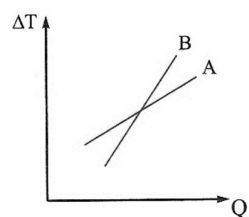
(۲)  $\frac{bm}{a}$

(۳)  $\frac{a}{bm}$

(۴)  $\frac{b}{am}$

- ۲- نمودار تغییرات دما بر حسب گرمای داده شده به دو جسم A و B مطابق شکل رو به رو است . کدام یک از عبارت های زیر نتیجه گیری دقیق تری در مورد این دو جسم است ؟

(سراسری ریاضی خارج - ۸۱)



(۱) ظرفیت گرمایی ویژه ی A از B بیشتر است .

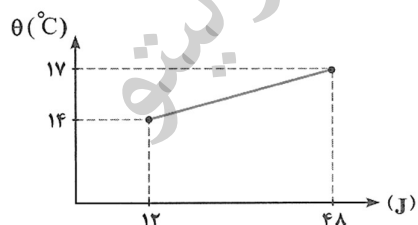
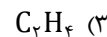
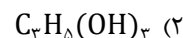
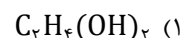
(۲) ظرفیت گرمایی ویژه ی B از A بیشتر است .

(۳) ظرفیت گرمایی A از B بیشتر است .

(۴) ظرفیت گرمایی B از A بیشتر است .

- ۳- اگر نمودار تغییرات دمای ۵ گرم از یک ترکیب آلی بر حسب گرمای داده شده ، مطابق شکل مقابل باشد و ظرفیت گرمایی نیم مول از این ترکیب برابر  $74/4 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$  باشد ، کدام یک از فرمول های زیر را می توان به این ترکیب آلی نسبت داد ؟

(گاج)

(  $H = 1$  ,  $C = 12$  ,  $O = 16$  :  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$  )

## ✓ نوبتِ آرطا - ۳۰

جدول زیر، گرمای ویژه  
برخی مواد خالص را  
در دما و فشار اتاق نشان می دهد.

گرمای ویژه برخی مواد خالص در  $25^{\circ}\text{C}$  و  $1\text{ atm}$

ماده	گرمای ویژه ( $\text{Jg}^{-1} \text{ } ^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	ماده	گرمای ویژه ( $\text{Jg}^{-1} \text{ } ^{\circ}\text{C}^{-1}$ )
آب	۴/۱۸۴	آلومینیم	۰/۹۰۰
سدیم کلرید	۰/۸۵۰	نقره	۰/۲۳۶
اتانول	۲/۴۳۰	طلا	۰/۱۲۸
کربن دی اکسید	۰/۸۴۰	اکسیژن	۰/۹۲۰

نیت کل، سرنط خرید

آب	اتانول	اکسیژن	آلومینیم	سدیم کلرید	کربن دی اکسید	نقره	طلا
$\text{H}_2\text{O}$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	$\text{O}_2$	$\text{Al}$	$\text{NaCl}$	$\text{CO}_2$	$\text{Ag}$	$\text{Au}$
(l)	(l)	(g)	(s)	(s)	(g)	(s)	(s)
↓	↓						↓
هیدروژنی	هیدروژنی						زودتر یا محیط
قوی تر	قوی						هم دما می شود

- ۱- در میان موارد زیر چند عبارت درست هستند ؟  
 آ. در بیان گرمای ویژه یک گاز ، باید دما ، فشار و نیز جرم ماده ی مورد نظر نیز عنوان شوند .  
 ب. ترتیب گرمای ویژه به صورت : آب < اتانول < سدیم کلرید است .  
 پ. گرمای ویژه ی طلا کمتر از آلومینیم است .  
 ت. گرمای ویژه ی گازها همواره کمتر از گرمای ویژه ی مواد جامد است .

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۲- در کدام دو مورد از موارد زیر ، گرمای ویژه ی دو ماده ی خالص مورد نظر در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  و فشار  $1\text{ atm}$  به درستی مقایسه شده است ؟  
 (مبتکران)

ب.  $\text{O}_2 < \text{Au}$

آ.  $\text{H}_2\text{O} < \text{NaCl}$

ت.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} < \text{H}_2\text{O}$

پ.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} > \text{CO}_2$

(۱) آ و ب (۲) پ و ت (۳) آ و ت (۴) ب و پ

- ۳- اگر در دما و فشار اتاق ، به جرم یکسانی از مواد زیر ، گرمای برابری داده شود ، تغییر دمای کدام ماده ، کمتر خواهد بود ؟ (خیلی سبز)  
 (۱) سدیم کلرید (۲) آب (۳) اکسیژن (۴) اتانول



۴- به جرم های یکسان از اتانول ، اکسیژن و نقره ، گرمای برابری داده می شود . اگر حالت مواد تغییر نکند ، کدام گزینه درباره ی تغییر دمای این سه ماده درست است ؟  
( گاج )

- (۱) اتانول < اکسیژن < نقره  
(۲) نقره < اکسیژن < اتانول  
(۳) اکسیژن < اتانول < نقره  
(۴) نقره < اتانول < اکسیژن

۵- چند مورد از مطالب زیر ، درست اند ؟  
( خیلی سبز )

آ. ظرفیت گرمایی یک ماده با استفاده از رابطه ی  $C = \frac{Q}{m\Delta\theta}$  محاسبه می شود .

ب. با برداشتن مقداری از اتانول از ظرفی که حاوی اتانول خالص است ، گرمای ویژه ی اتانول باقی مانده کمتر از اتانول اولیه می شود .

پ. در دما و فشار اتاق ، ظرفیت گرمایی ۵ گرم نقره ، ۵ برابر ظرفیت گرمایی ویژه ی نقره است .

ت. گرمای ویژه ی گازها می تواند از گرمای ویژه ی جامدها هم بیشتر باشد .

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶- کدام گزینه نادرست است ؟  
( کانون آبی )

(۱) گرمای ویژه ی آب در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  و فشار یک اتمسفر از فلز نقره بیشتر است .

(۲) گرمای ویژه ی آب را می توان  $1^{\circ}\text{C}^{-1} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{cal}$  هم در نظر گرفت .

(۳) در دما و فشار اتاق ، همواره گرمای ویژه ی جامدها از مایع ها بیشتر است .

(۴) وجود اندکی ناخالصی در یک نمونه ماده ، می تواند باعث تغییر گرمای ویژه ی ماده ی مورد نظر شود .

۷- چه تعداد از مطالب زیر ، درست است ؟ (  $\text{Br} = 80 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$  )  
( گاج )

آ. یک کالری مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای یک گرم آب خالص به اندازه ی یک کلوین است .

ب. ظرفیت گرمایی معیاری از میزان وابستگی تغییر دمای یک جسم به مقدار گرمای مبادله شده است .

پ. ظرفیت گرمایی یک مول برم ، ۸۰ برابر ظرفیت گرمایی ویژه ی آن است .

ت. اگر به جرم های یکسان از آب و اتانول ، گرمای برابری داده شود ، تغییر دمای آب بیشتر خواهد بود .

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸- چه تعداد از عبارت های زیر ، درست است ؟  
( گاج )

آ. ذره های سازنده ی جامدهای یونی در دمای معین دارای جنبش های منظم هستند .

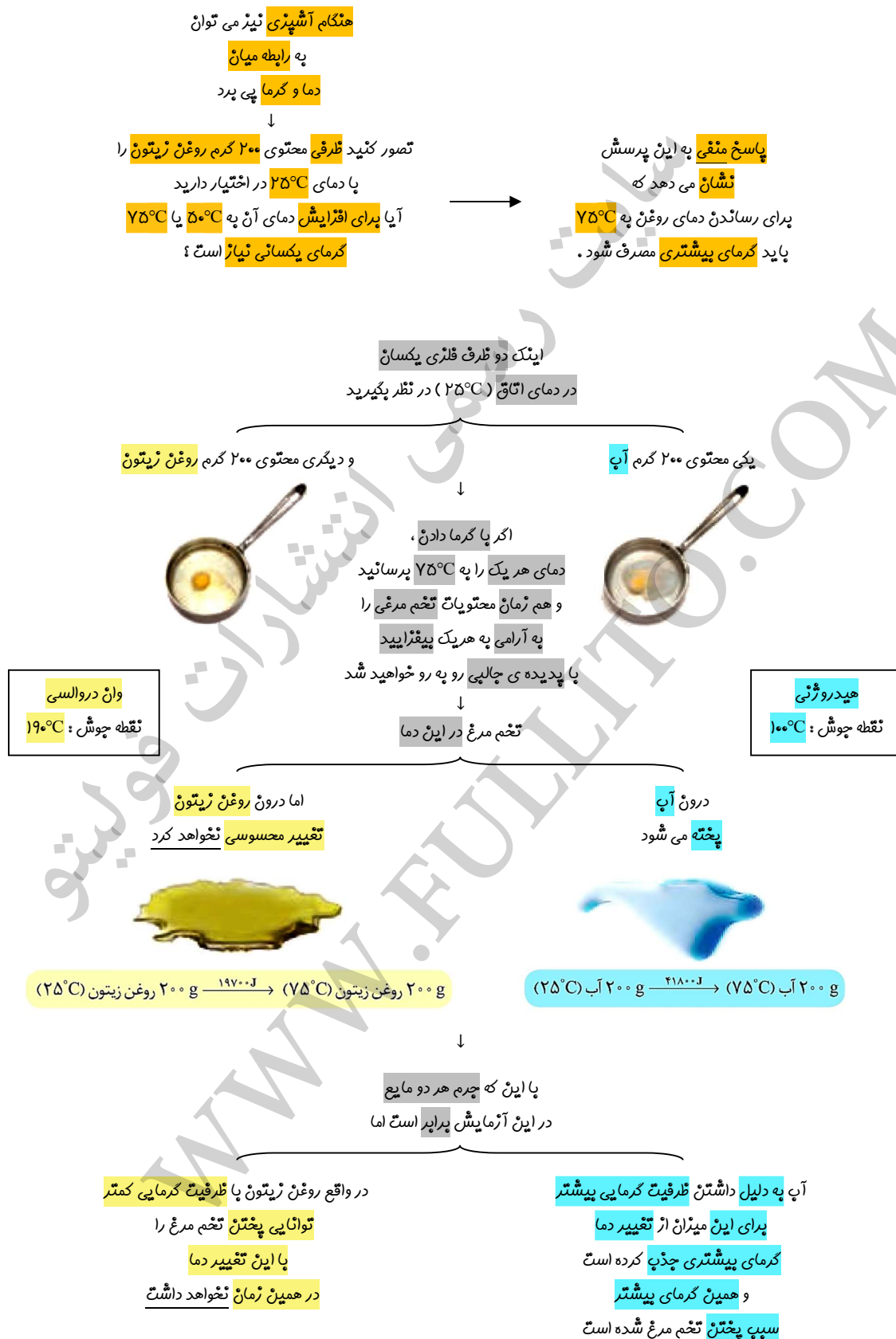
ب. دما میزان سردی و گرمی مواد را نشان می دهد و کمیتی است که از میزان جنب و جوش ذره های سازنده ی ماده خبر می دهد .

پ. ظرفیت گرمایی یک مول آب بیشتر از ظرفیت گرمایی یک مول اتانول است .

ت. مجموع انرژی های جنبشی و پتانسیل ذره های سازنده ی یک ماده هم ارز با انرژی گرمایی آن است .

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

## ✓ نوبتِ آرطا - ۳۱



- ۱- در میان موارد زیر چند عبارت درست هستند ؟
- ا. در جرم های مساوی ، روغن زیتون نسبت به آب دارای ظرفیت گرمایی کمتر است .
- ب. چنان چه یک گرم روغن زیتون و نیز یک گرم آب را به میزان یکسان گرما دهیم ، افزایش دمای روغن زیتون بیشتر خواهد بود .
- پ. تخم مرغ در ۲۰۰ گرم روغن زیتون که دمای آن از  $25^{\circ}\text{C}$  به  $75^{\circ}\text{C}$  رسیده است نمی پزد ، اما در ۲۰۰ گرم آب با همان میزان  $\Delta\theta$  می پزد .
- ت. در ساختار مولکول های روغن زیتون پیوند دوگانه وجود دارد .

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

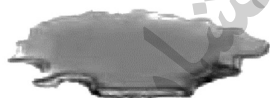
- ۲- همه ی موارد زیر درست اند ، به جز :

( خیلی سبز )

- ۱) در دما و فشار اتاق ، ۲۰۰ گرم روغن زیتون نسبت به ۲۰۰ گرم آب ، ظرفیت گرمایی کمتری دارد .
- ۲) تخم مرغ ، درون روغن زیتون  $75^{\circ}\text{C}$  نسبت به آب  $75^{\circ}\text{C}$  زودتر آب پز می شود .
- ۳) در جرم های برابر از آب و روغن زیتون ، برای افزایش دمای آب به گرمای بیشتری نیاز است .
- ۴) در جرم های برابر از آب و روغن زیتون  $75^{\circ}\text{C}$  ، روغن زیتون زودتر با اتاق هم دما می شود .

- ۳- چه تعداد از موارد در مورد شکل زیر نادرست است ؟

( کانون آبی )



$200\text{ g روغن زیتون } (25^{\circ}\text{C}) \xrightarrow{14700\text{ J}} 200\text{ g روغن زیتون } (75^{\circ}\text{C})$



$200\text{ g آب } (25^{\circ}\text{C}) \xrightarrow{41800\text{ J}} 200\text{ g آب } (75^{\circ}\text{C})$

- ا. نیروهای بین مولکولی در روغن زیتون ، ضعیف تر از آب می باشد .
- ب. ظرفیت گرمایی ویژه ی آب ، تقریباً  $2/1$  برابر ظرفیت گرمایی ویژه ی روغن زیتون است .
- پ. با دادن گرمای یکسان ، دمای آب افزایش کمتری را نشان خواهد داد .
- ت. یک تخم مرغ می تواند در آب برخلاف روغن زیتون بپزد .
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۴- آزمایش نشان می دهد که گرم کردن ۲۰۰ گرم آب با دمای  $25^{\circ}\text{C}$  و رساندن دمای آن به  $75^{\circ}\text{C}$  می تواند باعث پختن تخم مرغ شود ، اما گرم کردن ۲۰۰ گرم روغن زیتون با دمای  $25^{\circ}\text{C}$  و رساندن دمای آن به  $75^{\circ}\text{C}$  نمی تواند باعث پختن تخم مرغ گردد . کدام گزینه علت این تفاوت را بهتر بیان می کند ؟

- ۱) ظرفیت گرمایی روغن زیتون بیشتر است و گرمای بیشتری را در خود نگه می دارد بنابراین گرمای لازم برای پختن تخم مرغ را آزاد نمی کند .

- ۲) ظرفیت گرمایی آب بیشتر است و دمای آن سریع تر به  $75^{\circ}\text{C}$  می رسد پس زودتر باعث پختن تخم مرغ می شود .
- ۳) آب به دلیل داشتن گرمای ویژه بزرگ تر ، گرمای کمتری را جذب نموده و اجازه می دهد که گرمای بیشتری به فرایند پختن تخم مرغ اختصاص یابد .

- ۴) روغن زیتون برای رسیدن به دمای بالاتر ، گرمای کمتری جذب می کند و همین گرمای کمتر ، توانایی پختن تخم مرغ را در مدت زمان مورد نظر ندارد .

(کانون آبی)

۵- چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

آ. با قرار دادن یک استکان چای با دمای  $90^{\circ}\text{C}$  در یک اتاق با دمای  $20^{\circ}\text{C}$ ، پس از مدتی گرمای چای و اتاق برابر می شود.

ب. در شکل رو به رو، ظرف (آ) حاوی آب  $75^{\circ}\text{C}$  درجه سانتی گراد و ظرف (ب) حاوی روغن زیتون  $75^{\circ}\text{C}$  درجه سانتی گراد است، در اینصورت تخم مرغ فقط در ظرف (آ) می پزد.

(ب)  
۴ (۴)(الف)  
۳ (۳)

پ. اگر ظرفیت گرمایی ماده ی A بالاتر از ماده ی B باشد، آنگاه ظرفیت گرمایی ویژه ی

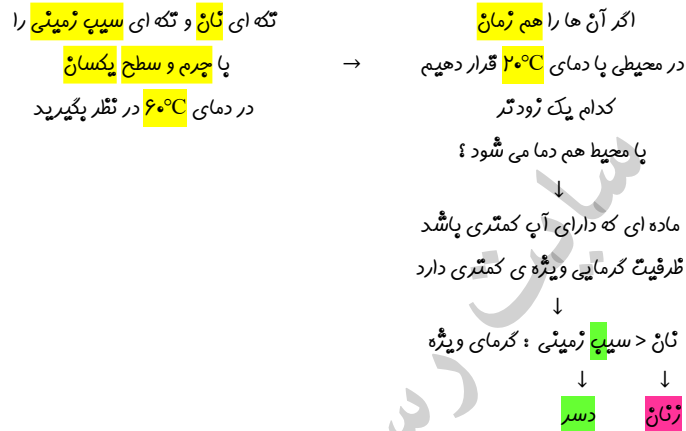
ماده ی A نیز همواره بیشتر از ماده ی B خواهد بود.

ت. ظرفیت گرمایی ۴ مول آلومینیم،  $108$  برابر ظرفیت گرمایی ویژه ی آن است.

۲ (۲)

۱ (۱)

## ✓ نوبتِ آرطا - ۳۲



( مبتکران )

۱- در میان موارد زیر ، کدام عبارت ها نادرست هستند ؟

آ. گرمای ویژه ی سیب زمینی از نان بیشتر است .

ب. در شرایط کاملاً یکسان ، تکه ای سیب زمینی با دمای  $60^{\circ}\text{C}$  نسبت به تکه ای نان با دمای  $60^{\circ}\text{C}$  زودتر با محیط ( اتاق با دمای  $25^{\circ}\text{C}$  ) هم دما می شود .

پ. مقدار  $0.1$  کیلوژول گرما ، دمای  $20\text{g}$  نان را بیشتر از دمای  $20\text{g}$  سیب زمینی بالا می برد .

ت. چنان چه  $Q_1$  و  $Q_2$  به ترتیب مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای  $50\text{g}$  نان و  $50\text{g}$  سیب زمینی از  $25^{\circ}\text{C}$  به  $45^{\circ}\text{C}$  باشند ، می توان دریافت که  $Q_2 < Q_1$  است .

(۱) آ و ب                      (۲) پ و ت                      (۳) ب و ت                      (۴) آ و پ

( خیلی سبز )

۲- چند مورد از عبارت های زیر ، درست اند ؟

آ. در دما و فشار اتاق ، همواره گرمای ویژه ی جامدها از مایع ها بیشتر است .

ب. وجود اندکی ناخالصی در یک نمونه ماده ، می تواند باعث تغییر گرمای ویژه ی ماده شود .

پ. با توجه به رابطه ی بین ژول و کالری ، گرمای ویژه ی آب را می توان  $1^{\circ}\text{C}^{-1} \cdot \text{cal} \cdot \text{g}^{-1}$  هم در نظر گرفت .

ت. برای گزارش گرمای ویژه ی مواد ، باید شرایط آن ها مانند دما و فشار ، بیان شود .

ث. گرمای ویژه ی سیب زمینی در مقایسه با نان بیشتر است .

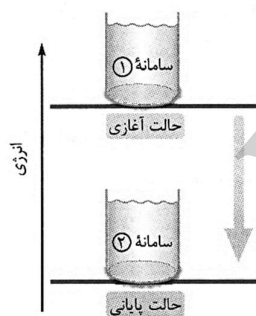
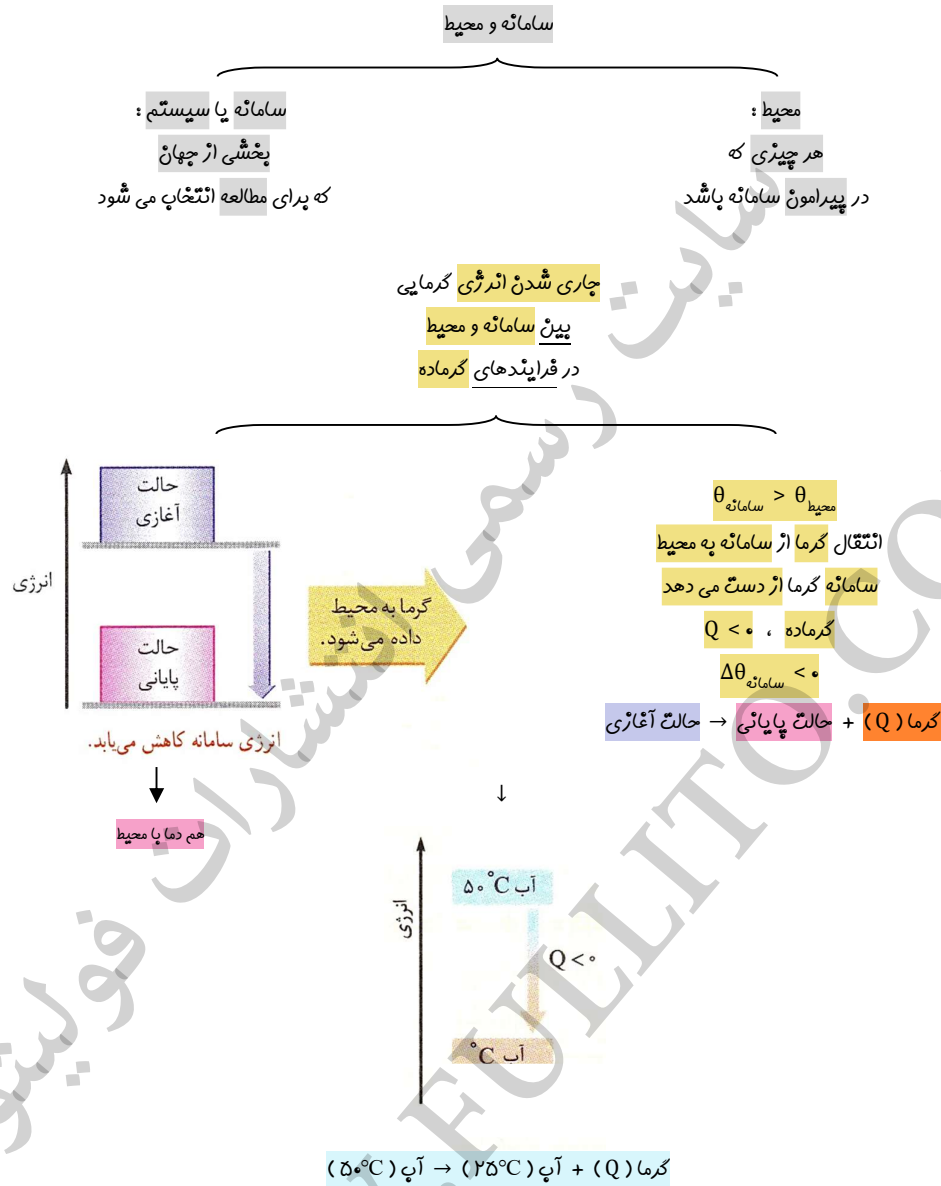
(۱) ۲                      (۲) ۳                      (۳) ۴                      (۴) ۵

۳- هنگامی که جرم های یکسانی از آب ، سیب زمینی و نان با دمای  $60^{\circ}\text{C}$  درون اتاقی باشند ، ..... زودتر و ..... دیرتر با محیط

هم دما می شوند . ( کانون آبی )

(۱) آب - سیب زمینی                      (۲) آب - نان                      (۳) نان - آب                      (۴) نان - سیب زمینی

## ✓ نوبتِ آرطا - ۳۳



(خیلی سبز)

۱- با توجه به شکل رو به رو ، چند مورد از مطالب زیر ، درست اند ؟

آ. در حالت آغازی محیط  $T_{\text{محیط}} > T_{\text{سامانه}}$  و در حالت پایانی محیط  $T_{\text{محیط}} = T_{\text{سامانه}}$  است .

ب. تغییر انرژی سامانه می تواند از طریق از دست دادن گرما باشد .

پ. سامانه ی (۱) می تواند یک لیوان آب ۱۵°C باشد که در دمای اتاق قرار گرفته است .

ت. در این فرایند ، گرما (Q) در سمت راست معادله قرار می گیرد .

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲- شکل رو به رو ، سامانه ای را نشان می دهد که در آن با انتقال گرما از ..... به ..... ، انرژی سامانه ..... می یابد . ( خیلی سبز )



(۱) محیط - سامانه - کاهش

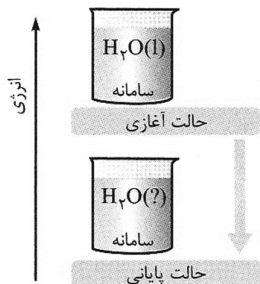
(۲) سامانه - محیط - افزایش

(۳) محیط - سامانه - افزایش

(۴) سامانه - محیط - کاهش

۳- اگر شکل رو به رو نشان دهنده ی سامانه ای بسته باشد که فقط با محیط مبادله ی گرما دارد ، کدام عبارت درست است ؟

( خیلی سبز )



(۱) علامت  $\Delta\theta$  سامانه برخلاف علامت  $Q$  ، منفی است .

(۲) در ابتدا ، دمای محیط از دمای سامانه کمتر است .

(۳) حالت فیزیکی آب پس از مبادله ی گرما می تواند به صورت ( g ) باشد .

(۴) گرما از محیط به سامانه داده می شود .

۴- همه ی مطالب زیر در مورد ظرفی محتوی ۵۰۰ گرم آب  $50^{\circ}\text{C}$  ، که در دمای اتاق قرار گرفته درست اند ، به جز : ( خیلی سبز )

(۱) ظرف آب را می توان سامانه و اتاق را محیط پیرامون سامانه در نظر گرفت .

(۲) سامانه به تدریج بخشی از انرژی خود را به صورت گرما از دست می دهد .

(۳) روند جاری شدن انرژی تا جایی پیش می رود که دمای سامانه از دمای محیط کمتر شود .

(۴) انرژی سامانه کاهش و انرژی محیط افزایش می یابد .

۵- اگر یک سامانه شامل نمونه ای آب داغ درون یک ظرف سر بسته باشد ، کدام عبارت زیر در مورد آن درست است ؟ ( خیلی سبز )

(۱) علامت  $Q$  در این سامانه ، مثبت است .

(۲) تا زمانی مبادله ی گرما ادامه می یابد که دمای آب از دمای محیط پیرامون آن کمتر شود .

(۳) علامت  $\Delta\theta$  در این سامانه ، منفی است .

(۴) در این حالت ، گرما از محیط پیرامون به آب منتقل می شود .

۶- چه تعداد از مطالب زیر ، در مورد یک فرایند گرماده که با تغییر دما همراه است ، درست می باشد ؟ ( خیلی سبز )

آ. انرژی سامانه کاهش می یابد .

ب. مقداری گرما از سامانه وارد محیط پیرامون می شود .

پ. علامت  $\Delta\theta$  سامانه ، منفی است .

ت. در معادله ی انجام شده ، نماد  $Q$  سمت فراورده ها نوشته می شود .

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷- کدام مطلب نادرست است ؟ ( خیلی سبز )

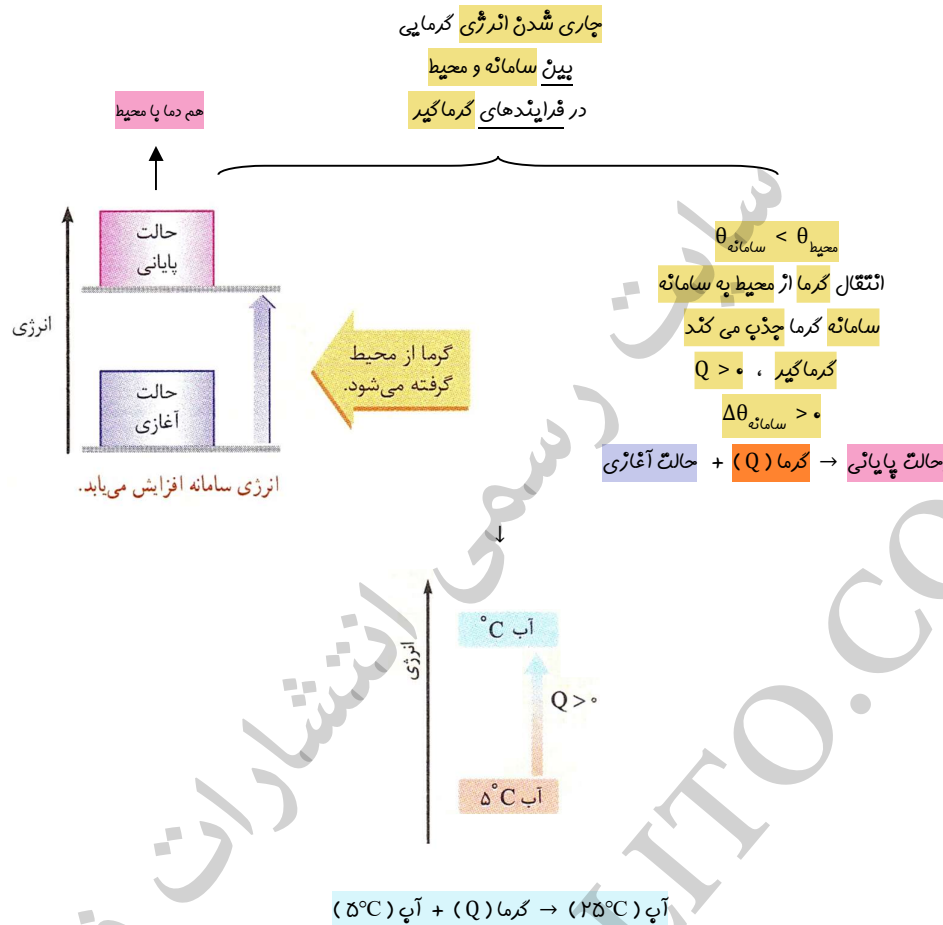
(۱) در یک فرایند گرماده ، دمای سامانه کاهش و دمای محیط پیرامون آن افزایش می یابد .

(۲) معادله ی  $\text{H}_2\text{O} (l, 25^{\circ}\text{C}) \rightarrow \text{H}_2\text{O} (l, 50^{\circ}\text{C})$  ، یک فرایند گرماده را نشان می دهد .

(۳) در همه ی فرایندهای گرماده ، علامت  $Q$  منفی است .

(۴) در فرایندهای گرماده ، انرژی محیط برخلاف انرژی سامانه ، افزایش می یابد .

## ✓ نوبتِ آرطا - ۳۴



- ۱- با توجه به نمودار رو به رو که نشان دهنده ی تغییر انرژی در یک سامانه است ، کدام عبارت درست می باشد ؟ ( خیلی سبز )
- (۱) تغییر انرژی سامانه ، منفی است .
- (۲) سامانه از محیط پیرامون ، گرما می گیرد .
- (۳) سطح انرژی فراورده ها از واکنش دهنده ها پایین تر است .
- (۴) انرژی سامانه ، کاهش می یابد .

- ۲- با توجه به شکل رو به رو ، کدام مطلب نادرست است ؟ ( خیلی سبز )
- (۱) سامانه ی (۱) می تواند یک قطعه یخ صفر درجه باشد که در محیطی با دمای  $20^\circ\text{C}$  قرار گرفته است .
- (۲) سامانه با افزایش سطح انرژی همراه بوده و مقداری انرژی به صورت گرما وارد سامانه شده است .
- (۳) در سامانه ی (۱) ،  $\theta_{\text{محیط}} < \theta_{\text{سامانه}}$  است .
- (۴) در این فرایند انرژی سامانه و محیط پیرامون آن افزایش یافته است .



( کانون آبی )

۳- کدام گزینه درست است ؟

(۱) در یک فرایند گرماگیر ، دمای سامانه کاهش و دمای محیط پیرامون آن افزایش می یابد .

(۲) معادله ی  $H_2O (l, 40^{\circ}C) \rightarrow H_2O (l, 20^{\circ}C)$  ، یک فرایند گرماده است .(۳) در همه ی فرایندهای گرماگیر ، علامت  $Q$  مثبت است .

(۴) در فرایندهای گرماگیر ، انرژی محیط برخلاف انرژی سامانه ، افزایش می یابد .

۴- اگر در نمودار انرژی ، سطح انرژی فراورده ها از سطح انرژی واکنش دهنده ها بالاتر باشد ، انرژی از ..... انتقال می یابد و انرژی

سامانه ..... پیدا می کند و در این شرایط ، تغییر انرژی سامانه ..... است . ( خیلی سبز )

(۱) سامانه به محیط - افزایش - مثبت

(۲) محیط به سامانه - کاهش - منفی

(۳) سامانه به محیط - کاهش - منفی

(۴) محیط به سامانه - افزایش - مثبت

۵- پاسخ نادرست پرسش های (آ) و (پ) و پاسخ درست پرسش (ب) در کدام گزینه آمده است ؟ ( خیلی سبز )

آ. در فرایند قرار گرفتن مقداری یخ صفر درجه در اتاق  $25^{\circ}C$  ، نماد  $Q$  کدام سمت معادله قرار داده می شود ؟ب. در فرایندهای گرماگیر ، علامت  $Q$  برای محیط پیرامون سامانه چگونه است ؟

پ. در یک واکنش گرماده ، سطح انرژی واکنش دهنده ها بالاتر است یا سطح انرژی فراورده ها ؟

(۱) چپ - مثبت - واکنش دهنده ها

(۲) چپ - منفی - واکنش دهنده ها

(۳) راست - منفی - فراورده ها

(۴) راست - مثبت - فراورده ها

## ✓ نوبت آرتا - ۳۵



شیر اشرف نوشیدنی ها،  
غذایی که مصرف آن  
برای همگان مفید است

تجربه ی خوردن شیر گرم

در یک روز سرد زمستانی

تجربه ی خوشایندی است

تجربه ای لذت بخش که به بدن

انرژی می بخشد

اگر دمای شیر گرم در حدود  $60^{\circ}\text{C}$  باشد

پس از ورود به بدن

نخست، مقداری انرژی

به شکل گرما از دست می دهد

تا با بدن هم دما شود

شیمی دان ها برای درک آسان تر

چاری شدن انرژی گرمایی

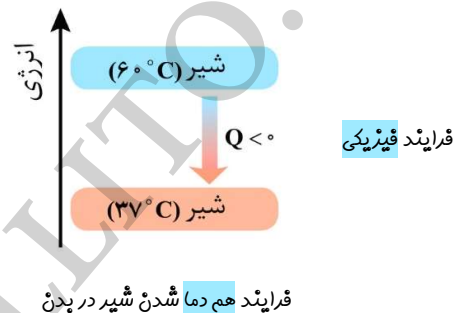
در فرایندهایی از این دست،

شیر گرم را  
سامانه

و بدن را  
محیط پیرامون آن  
در نظر می گیرند

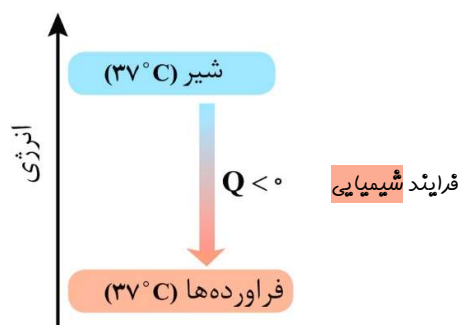
انجام این فرایند را از دیدگاه انرژی می توان با نمودار زیر نشان داد

با این توصیف در این فرایند  
با چاری شدن انرژی از سامانه به محیط  
دمای سامانه کاهش می یابد ( $\Delta\theta < 0$ )  
این ویژگی نشان می دهد که  $Q < 0$  بوده  
و با فرایندی گرما ده سروکار داریم  
الگوی نوشتاری این فرایند به صورت زیر است:  
گرما + شیر ( $37^{\circ}\text{C}$ ) → شیر ( $60^{\circ}\text{C}$ )



نمودار زیر، تغییر انرژی وابسته به مجموعه این واکنش ها را نشان می دهد

اما بخش عمده ی انرژی موجود در شیر  
هنگام فرایند گوارش و سوخت و ساز به بدن می رسد  
فرایندهایی که  
با انجام واکنش های شیمیایی کونا کوئی همراه است  
به دیگر سخن،  
انجام مجموعه این واکنش ها منجر به:  
تولید انرژی و مواد اولیه مورد نیاز  
سوخت و ساز یاخته ها خواهد شد  
گرما + فرآورده ها ( $37^{\circ}\text{C}$ ) → شیر ( $37^{\circ}\text{C}$ )



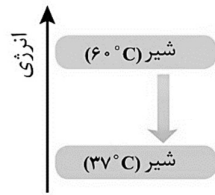
آزاد شدن انرژی در فرایند گوارش و سوخت و ساز شیر در بدن

در این واکنش ها با اینکه دما ثابت است ( $37^{\circ}\text{C}$ )

اما باز هم میان سامانه و محیط پیرامون

انرژی داد و ستد می شود

۱- شکل زیر، مربوط به فرایندی است که در آن گرما، از ..... به ..... منتقل می شود و انرژی سامانه ..... می یابد. (کانون آبی)



(۱) محیط - سامانه - افزایش

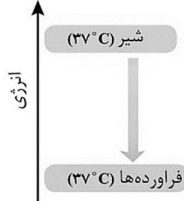
(۲) سامانه - محیط - افزایش

(۳) محیط - سامانه - کاهش

(۴) سامانه - محیط - کاهش

۲- شکل زیر مربوط به فرایندی است که در آن گرما، از ..... به ..... منتقل می شود و این فرایند در ..... ثابت انجام می شود و

(کانون آبی)



(۱) سامانه - محیط - فشار - افزایش

(۲) محیط - سامانه - دمای - کاهش

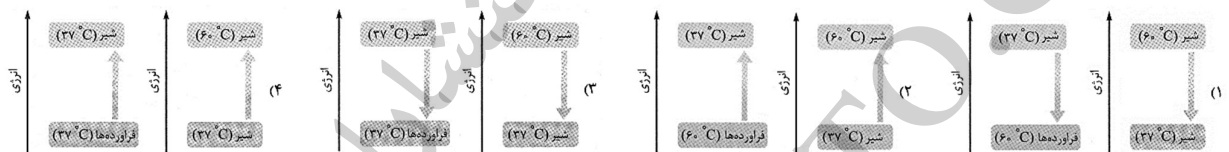
(۳) سامانه - محیط - دمای - کاهش

(۴) محیط - سامانه - فشار - افزایش

۳- کدام دو نمودار، تغییرات انرژی پس از ورود مقداری شیر  $60^{\circ}\text{C}$  به بدن را به درستی نشان می دهند؟ (شیر را سامانه در نظر بگیرید

(خیلی سبز)

و نمودارها را از راست به چپ بررسی کنید.)



۴- در میان موارد زیر چند عبارت به هنگام نوشیدن شیر با دمای  $60^{\circ}\text{C}$  رخ می دهند؟ (مبتکران)

آ. فرایند هم دما شدن شیر در بدن را می توان به شکل:  $Q > 0$  نشان داد.

ب. فرایند هم دما شدن شیر مورد نظر در بدن با آزاد شدن انرژی، در حالی که گوارش آن با جذب انرژی همراه است.

پ. تغییر انرژی در فرایند گوارش و سوخت و ساز شیر در بدن را می توان به شکل:  $Q > 0$  نمایش داد.

ت. بخش عمده ی انرژی موجود در شیر هنگام فرایند گوارش و سوخت و ساز به بدن می رسد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵- چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟ (کانون آبی)

آ. شیر گرم در ابتدای ورود به بدن انرژی گرمایی خود را به بدن می بخشد.

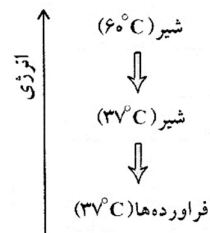
ب. هنگامی که دمای شیر در بدن از  $60^{\circ}\text{C}$  درجه سانتی گراد به  $37^{\circ}\text{C}$  می رسد، انرژی گرمایی از سامانه به محیط منتقل می شود.

پ. بخش عمده ی انرژی موجود در شیر گرم، هنگام فرایند گوارش و سوخت و ساز به بدن می رسد.

ت. در فرایند گوارش شیر، سطح انرژی فراورده ها بیشتر از واکنش دهنده ها می باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶- چنان چه به هنگام نوشیدن شیر گرم با دمای  $60^{\circ}\text{C}$  ، شیر گرم را سامانه و بدن را محیط پیرامون در نظر بگیریم ، در میان موارد زیر چند عبارت درست خواهند بود ؟



آ. با جاری شدن انرژی از سامانه به محیط ، دمای سامانه کاهش می یابد .

ب. فرایند مورد نظر گرماده بوده ، یعنی علامت  $Q$  و نیز  $\Delta\theta$  منفی است .

پ. فرایندهای انجام شده را می توان به صورت شکل رو به رو نمایش داد .

ت. در تبدیل شیر (  $37^{\circ}\text{C}$  ) به فراورده های (  $37^{\circ}\text{C}$  ) در بدن ، به دلیل ثابت بودن دما ، میان سامانه و محیط

پیرامون ، انرژی داد و ستد نمی شود .

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

## ✓ نوبتِ آرطا - ۳۶



## بستنی

یک خوراکی دوست داشتنی  
خنک  
سرشار از مواد مغذی  
و انرژی زا است

فرایند هم دما شدن آن در بدن  
با جذب انرژی  
گرماگیر

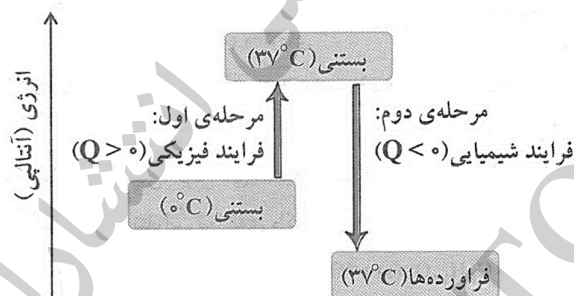
بستنی  $(37^{\circ}\text{C}) \rightarrow$  گرما + بستنی  $(0^{\circ}\text{C})$

در حالی که هضم آن  
یعنی گوارش و سوخت و ساز آن  
با آزاد شدن انرژی

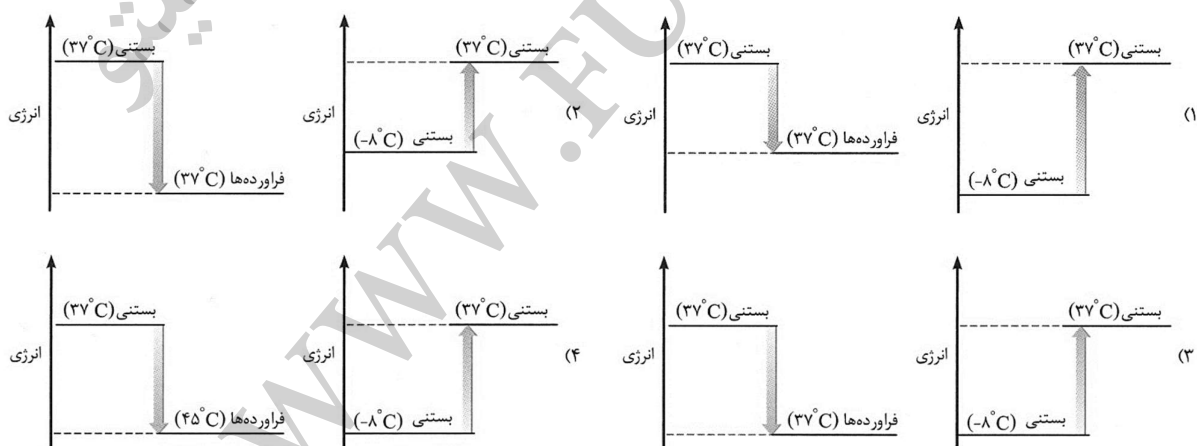
همراه است

گرما ده

گرما + فرآورده ها  $(37^{\circ}\text{C}) \rightarrow$  بستنی  $(37^{\circ}\text{C})$



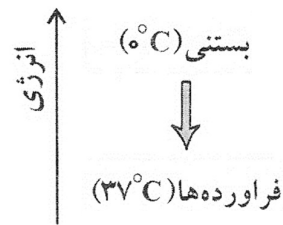
۱- کدام دو نمودار ، تغییرات انرژی پس از ورود مقداری بستنی با دمای  $-8^{\circ}\text{C}$  به بدن را به درستی نشان می دهد ؟ ( بستنی را سامانه در نظر بگیرید و نمودارها را از راست به چپ بررسی کنید . )



۲- اگر در فرایند خوردن مقداری بستنی خنک ، بستنی را سامانه و بدن را محیط در نظر بگیریم ، علامت Q سامانه ضمن هم دما شدن با بدن و گوارش و سوخت و ساز آن ، به ترتیب از راست به چپ کدام است ؟

(۱)  $Q < 0, Q > 0$  (۲)  $Q > 0, Q < 0$  (۳)  $Q > 0, Q > 0$  (۴)  $Q < 0, Q < 0$

۳- هنگام خوردن بستنی ( با دمای  $0^{\circ}\text{C}$  ) ، چنان چه بستنی را سامانه و بدن را محیط پیرامون در نظر بگیریم ، در میان موارد زیر چند عبارت درست خواهند بود ؟  
( مبتکران )



- آ. فرایند هم دما شدن بستنی با بدن با مصرف انرژی توسط سامانه همراه است .  
ب. میزان انرژی سامانه ، دائماً کاهش می یابد .  
پ. بعد از هم دما شدن بستنی و بدن ، در فرایند گوارش و سوخت و ساز انجام شده علامت  $Q$  منفی و  $\Delta\theta = 0$  است .  
ت. کل فرایند انجام شده را می توان به صورت شکل رو به رو نمایش داد .

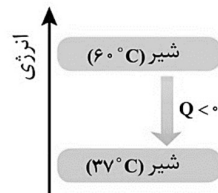
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

( کانون آبی )



- ۴- چند عبارت در مورد تبدیل شیر (  $60^{\circ}\text{C}$  ) به شیر (  $37^{\circ}\text{C}$  ) ، درست است ؟  
آ. این فرایند ، همانند فرایند هم دما شدن بستنی با بدن ، گرماده است .  
ب. در این فرایند ، علامت  $\Delta\theta$  و  $Q$  سامانه ، منفی است .  
پ. الگوی رو به رو مربوط به همین فرایند است .  
ت. در این فرایند ، انرژی از سامانه به محیط جاری می شود .

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

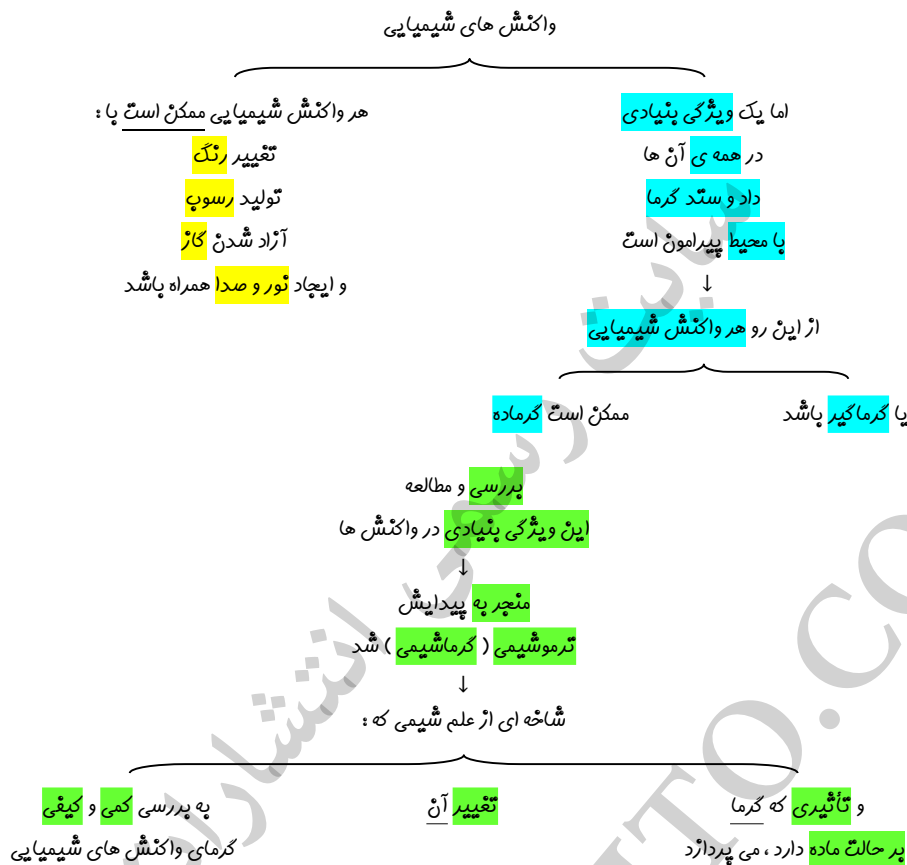
۱ (۱)

( کانون آبی )

۵- کدام گزینه نادرست است ؟

- (۱) فرایند هضم شیر یک فرایند گرماده می باشد .  
(۲) هنگام ورود شیر  $60^{\circ}\text{C}$  به بدن ، دو فرایند صورت می گیرد که هر دو گرماده می باشند .  
(۳) فرایند هم دما شدن بستنی یک فرایند گرماده محسوب می شود .  
(۴) در فرایند هضم بستنی ، دما ثابت باقی می ماند .

## ✓ نوبتِ آرطا - ۳۷



- ۱- چند مورد از موارد زیر جزء مطالبی هستند که به طور عمده در ترموشیمی (گرما شیمی) بررسی می شوند؟ (مبتکران)
- ا. بررسی کیفی گرمای واکنش های شیمیایی  
ب. بررسی کمی گرمای واکنش های شیمیایی  
پ. عوامل تغییر دهنده ی گرمای واکنش  
ث. تبدیل گرمای یک واکنش به انرژی الکتریکی
- ۱ (۶) ۲ (۵) ۳ (۴) ۴ (۳)
- ۲- چه تعداد از موضوع های زیر در ترموشیمی (گرما شیمی) مورد بررسی قرار می گیرد؟ (گاج)
- ا. مطالعه ی کمی و کیفی گرمای واکنش های شیمیایی  
ب. تغییر گرمای واکنش های شیمیایی  
پ. تأثیر گرمای واکنش های شیمیایی بر حالت ماده  
ث. تأثیر گرمای واکنش روی سرعت انجام آن واکنش
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۳- چند مورد از موارد زیر در ترموشیمی مورد بررسی قرار می گیرد؟ (خیلی سبز)
- ا. بررسی کمی و کیفی گرمای واکنش های شیمیایی  
ب. رابطه ی میان دما و گرما  
پ. تعیین بازده درصدی واکنش های گرماده و گرماگیر  
ث. اندازه گیری انرژی مواد غذایی
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

( خیلی سبز )

۴- چه تعداد از موارد زیر ، جزء ویژگی های همه ی واکنش های شیمیایی هستند ؟

ت. آزاد شدن گاز

پ. تبادل گرما

ب. تولید رسوب

آ. تغییر رنگ

۰ (۴)

۱ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

سایت رسمی انتشارات فولیتو  
WWW.FULLITO.COM



## ✓ نوبتِ آرطا - ۳۸

از آنجا که روزانه

واکنش های شیمیایی بسیاری

در اطراف ما

و حتی درون بدن ما رخ می دهد

می توان به وسعت

قلمرو ترموشیمی پی برد

↓

شما نیز با کمی دقت درمی یابید که

امروزه گرمایشی

نقش و اهمیت بسیاری

در زندگی دارد



زغال کک (C)

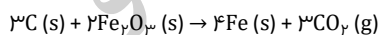
واکنش دهنده ای رایج

در استخراج آهن پوده

که تأمین کننده

انرژی لازم

برای انجام این واکنش نیز است



سوختن سوخته ها

انرژی لازم

برای حمل و نقل

و نیز گرمایش محیط های گوناگون را

فراهم می کنند

↓

هر سه گرماده

مواد غذایی

پس از گوارش

انرژی لازم

برای سوختن و ساز یاخته ها را در بدن

تأمین می کنند

(کانون آبی)

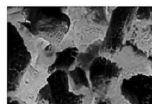
۱- با توجه به شکل های زیر ، چه تعداد از موارد ذکر شده صحیح است ؟

آ. مواد غذایی پس از گوارش ، انرژی لازم برای سوختن و ساز یاخته ها را در بدن تأمین می کنند .

ب. از سوختن سوخته ها ، برای گرمایش محیط های گوناگون استفاده می شود .

پ. زغال چوب ، واکنش دهنده ای رایج در استخراج آهن می باشد .

ت. هر ۳ واکنش مورد نظر در شکل ها ، گرماگیر می باشند .



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

## ✓ نوبتِ آرطا - ۳۹

افلق و ورزشکاران

پرای درمان آسیب دیدگی های خود

از بسته هایی استفاده می کنند

که به سرعت

گرما را انتقال می دهند

↓  
(ساز کار این بسته ها

انحلال

پرخنی ترکیب های یونی

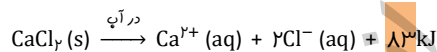
در آب است



گرمزا

انحلال کلسیم کلرید خشک در آب

↓



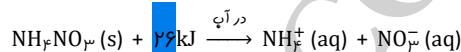
دمای بسته (سامانه) افزایش می یابد

گرما از بسته (سامانه) به بدن (محیط) منتقل می شود

سرمازا

انحلال آمونیوم نیترات خشک در آب

↓



دمای بسته (سامانه) کاهش می یابد

گرما از بدن (محیط) به بسته (سامانه) منتقل می شود

↓

مناسب پرای سرد کردن محل آسیب دیدگی

۱- کدام گزینه در مورد بسته های گرمزا و سرمازا درست است ؟

(تألیفی)

(۱) همه ی ورزشکاران برای درمان آسیب دیدگی های خود از بسته هایی استفاده می کنند که به سرعت گرما را انتقال می دهد .

(۲) در بسته های گرمزا بر اثر انحلال کلسیم کلرید خشک در آب گرمای بسته زیاد می شود .

(۳) بر اثر استفاده از بسته های حاوی کلسیم کلرید ، گرما از محیط ( بدن ) به سامانه ( بسته ) منتقل می شود .

(۴) فرایند انحلال آمونیوم نیترات برای سرد کردن محل آسیب دیدگی مناسب است .

۲- چه تعداد از مطالب زیر ، در مورد بسته های گرمزا و سرمازا درست است ؟

(گاج) و (کانون آبی)

آ. اساس کار این بسته ها انحلال یک حل شونده ی یونی در آب است .

ب. بسته های گرمزا محتوی کلسیم کلرید متبلور و بسته های سرمازا محتوی آمونیوم نیترات هستند .

پ. از حل شونده هایی در این بسته ها استفاده می شود که انحلال آن ها در آب ، به آرامی باعث داد و ستد گرما با محیط می شود .

ت. اگر یک مول از حل شونده ی بسته ی گرمزا و یک مول از حل شونده ی بسته ی سرمازا به طور جداگانه در مقدار معینی آب حل

کنیم ، تغییر دما در بسته ی سرمازا بیشتر است .

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۳- در میان موارد زیر چند عبارت درباره ی بسته های گرمازا یا سرمازا درست هستند ؟  
 ( مبتکران )
- آ. برای سرد کردن محل آسیب دیدگی می توان از بسته های حاوی کلسیم کلرید استفاده نمود .  
 ب. اساس کار این بسته ها ، انجام یک واکنش شیمیایی و تشکیل سریع یک رسوب است .  
 پ. در بسته های سرمازا ، بر اثر قرار گرفتن مولکول های حل شونده لا به لای مولکول های آب ، مقداری گرما مصرف می شود .  
 ت. بر اثر استفاده از بسته های حاوی آمونیوم نیترات ، گرما از محیط ( بدن ) به سامانه ( بسته ) منتقل می شود .

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۴- در بسته های ..... از فرایند انحلال یک ..... مانند ..... در آب مقداری گرما ..... می شود . در فرایند انحلال مورد نظر نماد Q در سمت ..... معادله قرار داشته و گرما به ..... از ..... به ..... انتقال می یابد .  
 ( مبتکران )

(۱) سرمازا - نمک - آمونیوم نیترات - مصرف - چپ - آرامی - بسته - بدن

(۲) گرمازا - ترکیب یونی - کلسیم کلرید - تولید - راست - سرعت - بدن - بسته

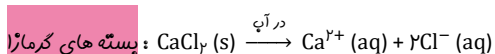
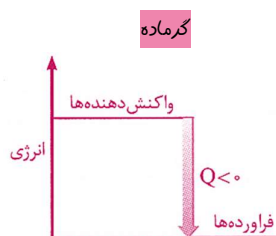
(۳) گرمازا - نمک - کلسیم کلرید - تولید - راست - آرامی - بسته - بدن

(۴) سرمازا - ترکیب یونی - آمونیوم نیترات - مصرف - چپ - سرعت - بدن - بسته

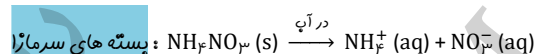
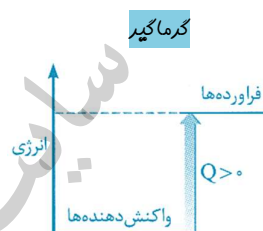
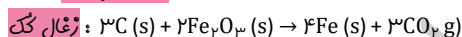
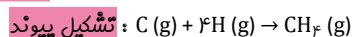
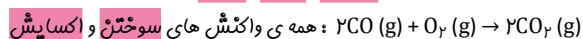
## ✓ نوبتِ آرطا - ۴۰

واکنش های گرماگیر و گرما ده

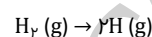
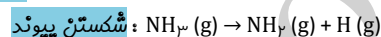
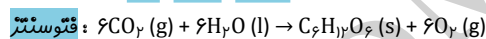
تیپ (۱) واکنش هایی که گرماگیر و گرما ده بودن (و نه) تابلوه و همه بلدیم!



چگالش، میعان، انجماد



(فرازش) : تصعید، تبخیر، ذوب



(کانون آبی)

۱- چه تعداد از فرایندهای زیر گرماگیر و چه تعداد از آن ها گرما ده می باشند ؟

پ. هضم بستنی

ب. تبخیر آب

آ. انجماد آب

ج. ذوب شدن بستنی

ث. تصعید یخ خشک

ت. سوختن سوخت ها

۱ - ۵ (۴)

۲ - ۴ (۳)

۳ - ۳ (۲)

۴ - ۲ (۱)

(گاج)

۲- با توجه به شکل رو به رو ، چه تعداد از عبارت های زیر نادرست هستند ؟ ( این فرایند با تغییر دما همراه است . )

آ. تغییر انرژی فرایند ، به دلیل از دست دادن گرما است .

ب. این نمودار می تواند تغییرات انرژی در فرایند فتوسنتز را نشان دهد .

پ. در این فرایند ،  $\Delta\theta > 0$  است .

ت. در این فرایند ، نماد گرما ( Q ) در سمت راست معادله قرار می گیرد .

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



## ✓ نوبتِ آرطا - ۴۱

واکنش های گرماگیر و گرماده

تیپ ۲: اگر در واکنشی ترکیبات ناپایدار  $\text{NO}$ ،  $\text{NO}_2$ ،  $\text{N}_2\text{H}_4$ ،  $\text{O}_3$  و  $\text{H}_2\text{O}_2$  را دیدید، Q در سمت مخالف است.

و اما چرا ترکیبات بالا ناپایدار هستند؟

هیدروژن پراکسید



دارای پیوند O - O

اوزون



ناپایدارتر از اکسیژن

هیدرازین



پدانه‌ری - سوخت موشک

نیترژن دی اکسید

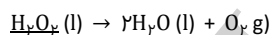
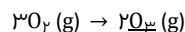
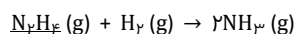
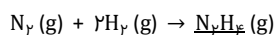
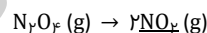
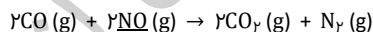


دارای تک e

نیترژن مونوکسید

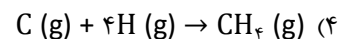
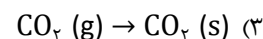
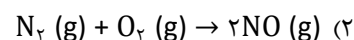
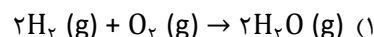


دارای تک e



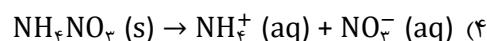
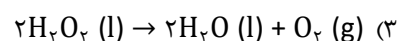
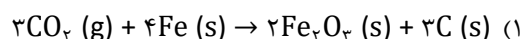
( مبتکران )

۱- کدام فرایند گرماگیر است ؟



( مبتکران )

۲- کدام واکنش گرماده است ؟

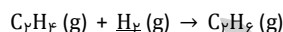
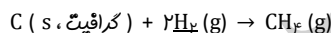
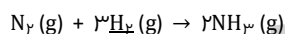
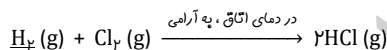


## ✓ نوبتِ آرطا - ۴۲

واکنش های گرمایگیر و گرماده

تیپ ۳: حال اگر در واکنشی ترکیبات پایدار  $\text{NO}$ ،  $\text{NO}_2$ ،  $\text{N}_2\text{H}_4$ ،  $\text{O}_3$  و  $\text{H}_2\text{O}_2$  را ندیدید،  
و به جای آن ها  $\text{H}_2$  را دیدید، باز هم Q در سمت مخالف است.

↓



( خیلی سبز )

۱- همه ی واکنش های انجام شده در گزینه های زیر گرماده هستند، به جز :

(۱) انحلال کلسیم کلرید خشک در آب

(۲) واکنش میان گازهای هیدروژن و کلر

(۳) واکنش فتوسنتز

(۴) سوختن گاز هیدروژن

( گاج )

۲- واکنش گاز هیدروژن با چه تعداد از گازهای زیر گرماده است ؟

آ. کلر

ب. اکسیژن

پ. نیتروژن ( برای تولید آمونیاک )

ت. نیتروژن ( برای تولید هیدرازین )

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

( مبتکران )

۳- در میان فرایندهای زیر چند فرایند گرماده هستند ؟

آ. تهیه ی گاز هیدروژن کلرید از واکنش گازهای هیدروژن و کلر

ب. فرازش یخ خشک

پ. تهیه ی گاز آمونیاک از واکنش گازهای هیدروژن و هیدرازین

ت. اکسایش گلوکز در بدن انسان

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

( گاج )

۴- برای انجام چه تعداد از فرایندهای زیر باید مقداری گرما مصرف شود ؟

آ. تشکیل بخار آب از گازهای هیدروژن و اکسیژن

ب. تولید گاز اوزون از گاز اکسیژن

پ. تولید آمونیاک از گازهای هیدروژن و هیدرازین

ت. تشکیل گاز هیدروژن کلرید از گازهای هیدروژن و کلر

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

( گاج )

۵- اگر فعالیت شیمیایی فراورده ها ..... از واکنش دهنده ها باشد ، آن واکنش ..... است ، مانند .....

(۱) کمتر - گرماده - تجزیه ی آب اکسیژنه

(۲) بیشتر - گرماگیر - تجزیه ی نیتروژن مونوکسید به گازهای  $O_2$  و  $N_2$ (۳) کمتر - گرماگیر - تجزیه ی آمونیاک به گازهای  $H_2$  و  $N_2$ 

(۴) بیشتر - گرماده - سوختن گرافیت

( خیلی سبز )

۶- با توجه به معادله ی واکنش فرضی :  $A_2(g) + B_2(g) \rightarrow 2AB(g) + Q$  ، کدام مطلب درست است ؟

(۱) این معادله می تواند مربوط به واکنش تشکیل گاز هیدروژن کلرید از عناصر سازنده ی آن باشد .

(۲) سطح انرژی  $2AB(g)$  بالاتر از سطح انرژی مواد  $A_2(g)$  و  $B_2(g)$  است .

(۳) فراورده ها می توانند با از دست دادن مقداری انرژی به واکنش دهنده های پایدارتر تبدیل شوند .

(۴) علامت  $Q$  در واکنش ، منفی است و با گذشت زمان دمای محیط پیرامون سامانه ، کاهش می یابد .

## ✓ نوبتِ آرطا - ۴۳

واکنش های گرماگیر و گرما ده

تیپ ۴: چاه چایی یگانه

↓

Au ایول

Pt پیتر

Pd پدر

Hg حاجی

Ag آچی

Cu کو

H هی

Sn سوئ

Ni نیک

Fe فیری

Zn زن

H<sub>2</sub>O هستم

Mn من

Al الو

Mg مجید

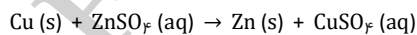
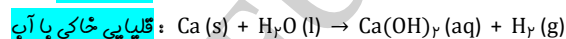
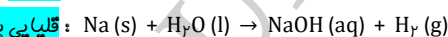
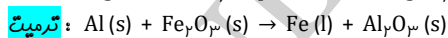
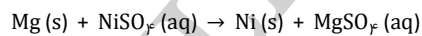
گروه (و ۲)

↓

عنصر بالایی باید در سمت راست باشد

و Q در سمت عنصر بالایی قرار دارد

↓



( مبتکران )

۱- در میان موارد زیر چند فرایند گرماگیر هستند ؟

آ. تهیه ی گاز اوزون از گاز اکسیژن

ب. انحلال کلسیم کلرید خشک در آب

پ. واکنش ترمیت

ت. ذوب شدن کاکائو

۴ (۴)

۳ (۳)

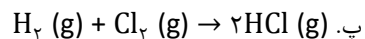
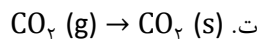
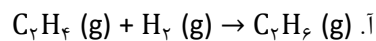
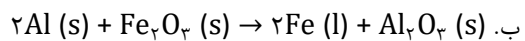
۲ (۲)

۱ (۱)



۲- در میان موارد زیر چند فرایند گرماده هستند؟

( مبتکران )



۴ (۴)

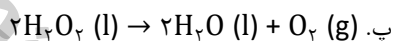
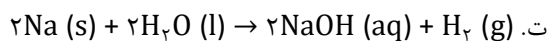
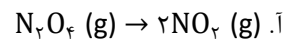
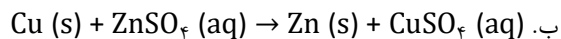
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳- در میان موارد زیر چند فرایند گرماگیر می باشند؟

( مبتکران )



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

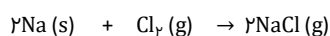
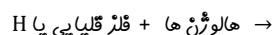
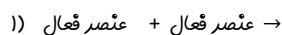
۱ (۱)

## ✓ نوبتِ آرطا - ۴۴

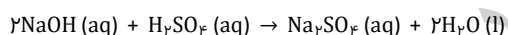
واکنش های گرماگیر و گرماده

تیپ ۵: چند واکنش متعکس

گرماده



۲) (اسیدها یا بازها)



گرماگیر



( خیلی سبز )

۱- چند مورد از مطالب زیر درست اند ؟

آ. واکنش فلز سدیم با گاز کلر که منجر به تشکیل ترکیب یونی سدیم کلرید می شود ، یک واکنش گرماده است .

ب. در واکنش میان گازهای کربن مونوکسید و اکسیژن ، نماد Q سمت فراورده نوشته می شود .

پ. سطح انرژی فراورده های حاصل از تجزیه ی دی نیتروژن تترا اکسید ، پایین تر از سطح انرژی دی نیتروژن تترا اکسید است .

ت. علامت Q برای واکنش فلزات گروه اول جدول دوره ای با گاز کلر ، همواره منفی است .

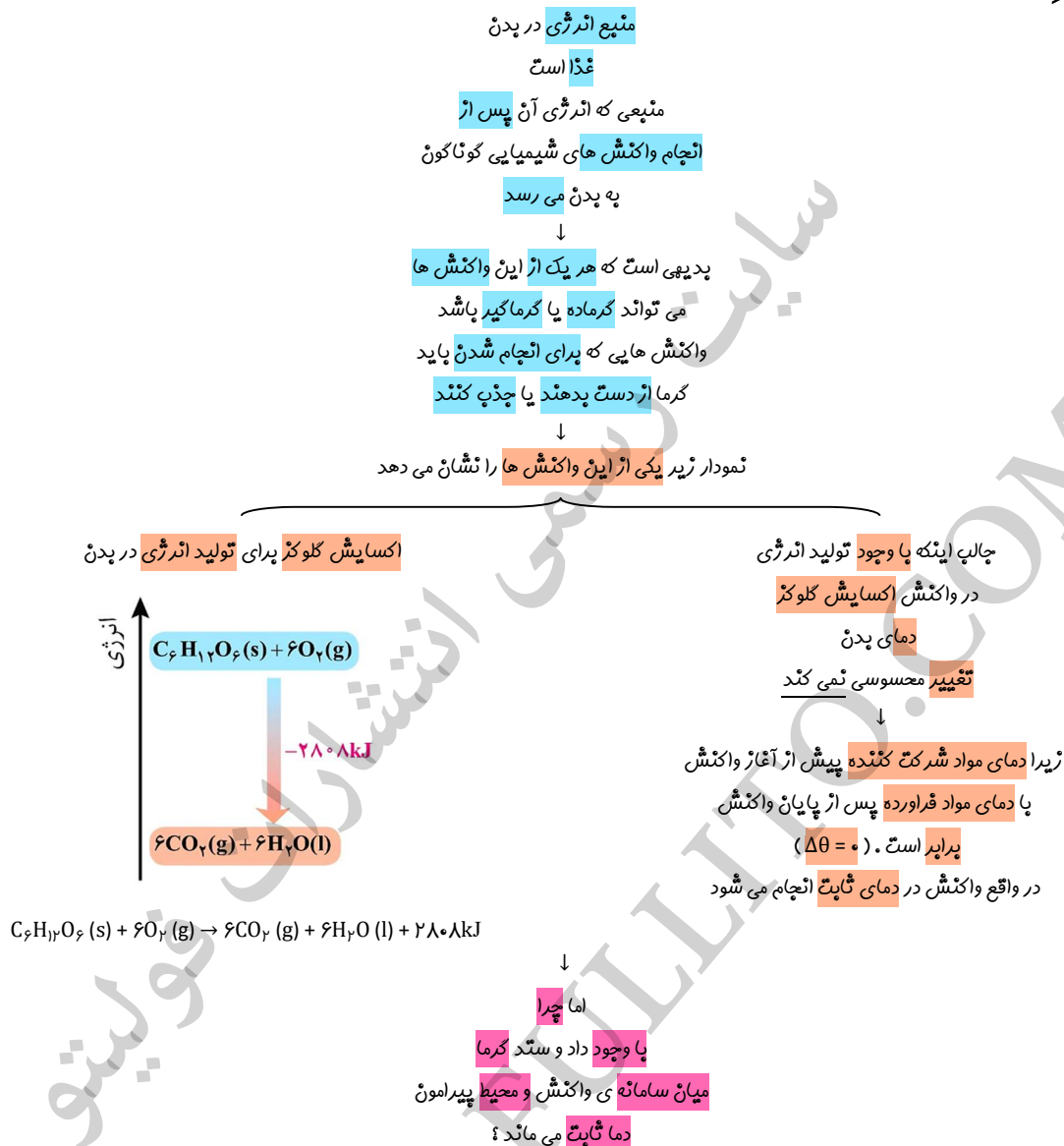
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

## ✓ نوبتِ آرطا - ۴۵



( خیلی سبز )

۱- چند مورد از مطالب زیر ، نادرست اند ؟

- ا. انرژی واکنش دهنده ها در واکنش اکسایش گلوکز در بدن ، بیشتر از انرژی فراورده ها است .
- ب. در فرایند استخراج آهن ، از سوختن زغال کُک ، انرژی لازم برای انجام واکنش تهیه ی آهن استفاده می شود .
- پ. بر اثر انجام واکنش های شیمیایی در بدن انسان با وجود داد و ستد گرما ، دما ثابت می ماند .
- ت. در معادله ی موازنه شده ی اکسایش گلوکز در بدن ، ضریب دو ماده ی شرکت کننده در واکنش ، برابر ۶ است .

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲- مجموع ضرایب مواد گازی در اکسایش کامل گلوکز در بدن انسان با تعداد اتم های سازنده ی کدام هیدروکربن برابر است ؟ ( خیلی سبز )

۴ پروپن

۳ پروپان

۲ بوتان

۱ بوتن

۳- واکنش سوختن مقدار معینی گلوکز در آزمایشگاه با واکنش اکسایش همان مقدار گلوکز در همان شرایط ، در چند مورد زیر با هم تفاوت دارند ؟

( خیلی سبز )

آ. سرعت واکنش

ب. مقدار کربن دی اکسید تولید شده

پ. حالت فیزیکی آب در فراورده ها

ت. شمار مول های اکسیژن مورد نیاز برای واکنش کامل

ث. گرمای آزاد شده

۴ (۴)

۳ (۳)

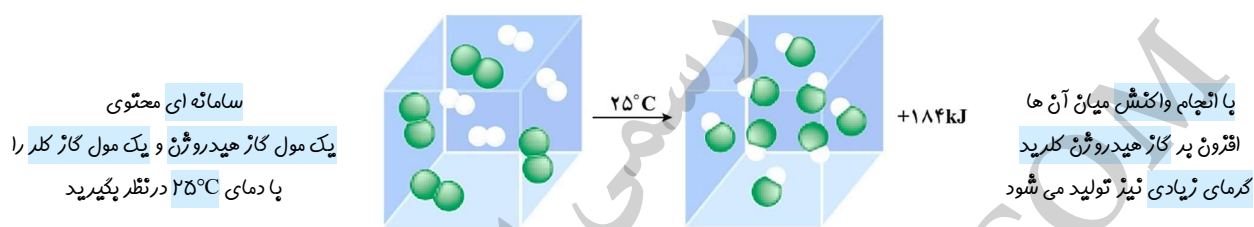
۲ (۲)

۱ (۱)

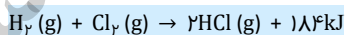
## ✓ نوبتِ آرطا - ۴۶

چرا در برخی واکنش ها  
پا وجود داد و ستد گرما  
میان سامانه ی واکنش و محیط پیرامون  
دما ثابت می ماند؟

↓  
برای پاسخ به این پرسش،  
یک واکنش میان مولکول های دو اتمی را بررسی می کنیم



نمونه ای از انجام یک واکنش گرماده در دمای ثابت



↓  
آزمایش نشان می دهد  
هنگامی که دمای سامانه پس از انجام واکنش  
به ۲۵°C می رسد  
گرمای اندازه گیری شده  
پس از تولید دو مول گاز هیدروژن کلرید  
برابر با ۱۸۴kJ است

پژوهش ها نشان می دهد که  
این مقدار گرمای آزاد شده  
ناشی از تفاوت انرژی گرمایی  
(مجموع انرژی جنبشی ذره ها)  
در مواد واکنش دهنده و فراورده نیست

↓  
زیرا در دمای ثابت  
تفاوت چشمگیری میان انرژی گرمایی آن ها وجود ندارد

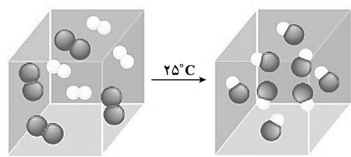
شیمی دان ها گرمای جذب یا آزاد شده  
در هر واکنش شیمیایی را  
به طور عمده وابسته به  
تفاوت میان انرژی پتانسیل  
مواد واکنش دهنده و فراورده می دانند

↓  
انرژی پتانسیل یک نمونه ماده

انرژی نهفته شده در آن است  
انرژی ای که ناشی از  
نیروهای نگه دارنده ی  
ذره های سازنده آن است

در برخی منابع  
از انرژی پتانسیل یک نمونه ماده  
با نام انرژی شیمیایی  
یاد می شود

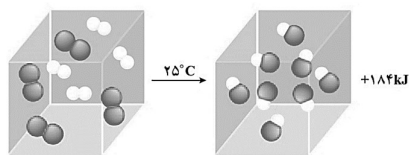
- ۱- با توجه به شکل زیر که مربوط به واکنش یک مول  $H_2(g)$  با یک مول  $Cl_2(g)$  است، چه تعداد از مطالب زیر درست اند؟ (خیلی سبز)  
 آ. مجموع انرژی جنبشی ذره ها در واکنش دهنده ها و فراورده ها تقریباً با هم تفاوت زیادی ندارد.



- ب. به ازای تولید یک مول  $HCl(g)$  در این شرایط،  $92kJ$  گرما آزاد می شود.  
 پ. چون واکنش در دمای ثابت انجام شده، تفاوت چشم گیری میان انرژی گرمایی واکنش دهنده ها و فراورده ها وجود ندارد.  
 ت. در شرایط آزمایش، پایداری مولکول های  $HCl$  بیشتر از پایداری مولکول های  $H_2(g)$  و  $Cl_2(g)$  است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۲- با توجه به شکل زیر که مربوط به واکنش میان گازهای هیدروژن و کلر است، کدام گزینه درست است؟ (کانون آبی)



- ۱) به ازای تولید یک مول  $HCl(g)$  در این شرایط،  $184kJ$  گرما آزاد می شود.  
 ۲) علامت  $Q$  این واکنش و علامت  $\Delta H$  محیط پیرامون آن، هر دو منفی می باشد.  
 ۳) پایداری مولکول های  $HCl$  بیشتر از پایداری مولکول های  $H_2(g)$  و  $Cl_2(g)$  است.  
 ۴) میانگین انرژی جنبشی ذره ها در فراورده ها، بیشتر از واکنش دهنده است.

- ۳- کدام مطلب نادرست است؟ (خیلی سبز)

- ۱) واکنش هایی که در دمای ثابت انجام می شوند ( $\Delta H = 0$ )، با مبادله ی گرما میان سامانه و محیط همراه نیستند.  
 ۲) واکنش میان یک مول  $H_2$  و یک مول  $Cl_2$  در دمای ثابت  $25^\circ C$ ، به قدری شدید است که با تولید مقدار زیادی گرما همراه می باشد.  
 ۳) گرمای آزاد شده در واکنش های شیمیایی می تواند ناشی از تفاوت در انرژی گرمایی مواد شرکت کننده در واکنش نباشد.  
 ۴) امکان دارد در یک واکنش شیمیایی، دمای واکنش دهنده ها پیش از آغاز واکنش با دمای فراورده ها پس از پایان واکنش برابر باشد.

- ۴- چه تعداد از موارد زیر در مورد انرژی پتانسیل صحیح است؟ (کانون آبی)

- آ. گرمای جذب یا آزاد شده در هر واکنش شیمیایی به طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش دهنده و فراورده ها می باشد.  
 ب. انرژی پتانسیل یک نمونه ماده، انرژی نهفته شده در آن است.  
 پ. انرژی پتانسیل یک ماده، ناشی از نیروهای نگه دارنده ی سازنده ی آن است.  
 ت. در واکنش میان گازهای هیدروژن و کلر، انرژی پتانسیل فراورده ها، بیشتر از انرژی پتانسیل واکنش دهنده ها می باشد.

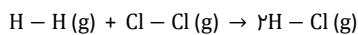
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۵- چه تعداد از عبارت های زیر، درست است؟ (گاج)

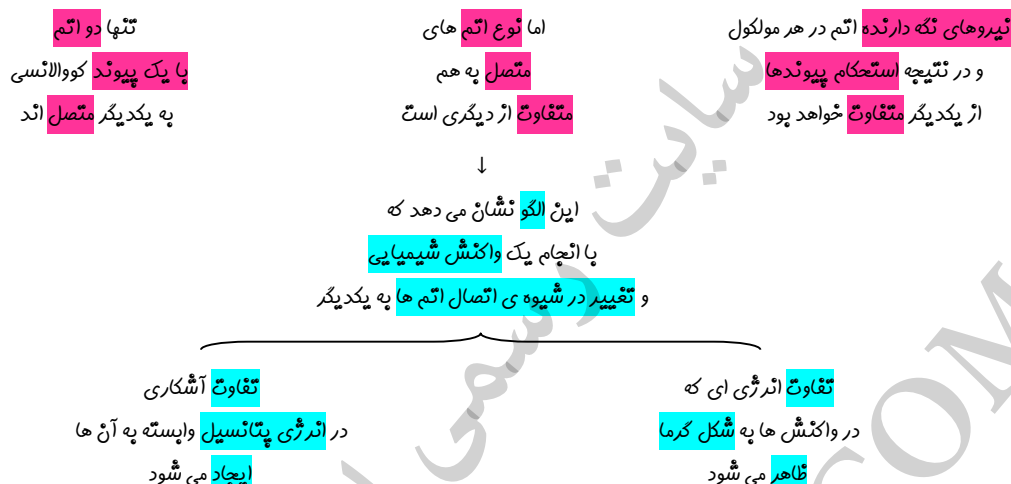
- آ. علامت  $Q$  واکنش ترمیت با واکنش میان گازهای هیدروژن و کلر یکسان است.  
 ب. اگر دمای مواد واکنش دهنده پیش از آغاز واکنش با دمای مواد فراورده پس از پایان واکنش برابر باشد، میان سامانه ی واکنش و محیط گرما مبادله نمی شود.  
 پ. انرژی پتانسیل یک نمونه ماده انرژی نهفته شده در آن بوده که هم ارز با انرژی ناشی از نیروهای نگه دارنده ی ذره های سازنده ی آن است.  
 ت. با انجام واکنش شیمیایی گرماده در یک سامانه، مواد با محتوای انرژی بیشتر به موادی با انرژی کمتر تبدیل می شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

## ✓ نوبتِ آرطا - ۴۷



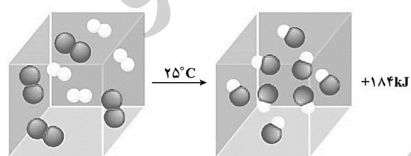
در هر مولکول (۱ این مواد)



۱- با توجه به واکنش گازهای هیدروژن و کلر در دمای اتاق ( $25^\circ\text{C}$ ) ، کدام عبارت نادرست است ؟ (خیلی سبز)

- (۱) گرمای مبادله شده در این واکنش به دلیل تغییر در شیوه ی اتصال اتم ها به یکدیگر می باشد .
- (۲) استحکام پیوندهای موجود در واکنش دهنده ها با استحکام پیوندهای موجود در فرآورده ها متفاوت است .
- (۳) علامت Q در آن منفی است .
- (۴) مجموع انرژی شیمیایی فرآورده ها از واکنش دهنده ها بیشتر است .

۲- با توجه به شکل زیر که مربوط به واکنش یک مول گاز هیدروژن با یک مول گاز کلر در دمای ثابت ( $25^\circ\text{C}$ ) است ، در میان موارد زیر چند عبارت درست هستند ؟ (مبتکران)



آ. مجموع انرژی گرمایی فرآورده ها نسبت به واکنش دهنده ها ، به اندازه ی  $184\text{kJ}$  کمتر است .

- ب. این واکنش با کاهش شدت رنگ مخلوط گازی اولیه همراه است .
- پ. علی رغم تغییر در شیوه ی اتصال اتم ها به یکدیگر ، تفاوت آشکاری در انرژی پتانسیل وابسته به آن ها ایجاد نمی شود .
- ت. طی این واکنش ، نیروهای نگه دارنده ی اتم ها در هر مولکول متفاوت ، با یکدیگر فرق می کنند .

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

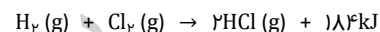
(۱) ۱

## ✓ نوبتِ آرطا - ۴۸

شرایط واکنش با گاز هیدروژن	نام هالوژن
حتی در دمای $200^{\circ}\text{C}$ به سرعت واکنش می دهد.	فلوئور
در دمای اتاق به آرامی واکنش می دهد.	کلر
در دمای $200^{\circ}\text{C}$ واکنش می دهد.	برم
در دمای بالاتر از $400^{\circ}\text{C}$ واکنش می دهد.	ید

واکنش دهنده ها = ۲ مول

فراورده = ۲ مول



در دما و فشار ثابت :

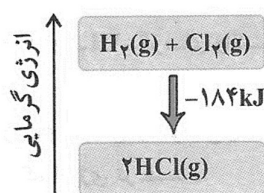
نسبت حجمی = نسبت مولی

↓

حجم فراورده = حجم واکنش دهنده ها

(مبتکران)

۱- کدام گزینه درباره ی واکنش گازهای هیدروژن و کلر درست است ؟



(۱) در صورت ثابت بودن دما و فشار ، حجم مخلوط اولیه با حجم فراورده های نهایی هیچ تفاوتی ندارد .

(۲) در دمای اتاق ( $25^{\circ}\text{C}$ ) به سرعت انجام می گیرد .

(۳) نمودار تغییر انرژی در آن را می توان به صورت رو به رو نمایش داد .

(۴) در دمای ثابت ، تفاوت چشم گیری میان انرژی شیمیایی واکنش دهنده ها و فراورده ها وجود ندارد .

۲- چه تعداد از مطالب زیر ، در مورد سامانه ای محتوی یک مول گاز هیدروژن و یک مول گاز کلر ( در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  ) درست است ؟ (گاج)آ. گازهای  $\text{H}_2$  و  $\text{Cl}_2$  به آرامی با هم واکنش می دهند .

ب. فراورده ی واکنش ، هیدروکلریک اسید نامیده می شود .

پ. مقدار گرمای آزاد شده از واکنش میان گازهای هیدروژن و کلر ، ناشی از تفاوت انرژی گرمایی در مواد واکنش دهنده و فراورده است .

ت. هنگامی که دمای سامانه پس از انجام واکنش به  $25^{\circ}\text{C}$  برسد ، حجم فراورده با مجموع حجم واکنش دهنده ها برابر است .  
( با فرض فشار ثابت )

۴ (۴)

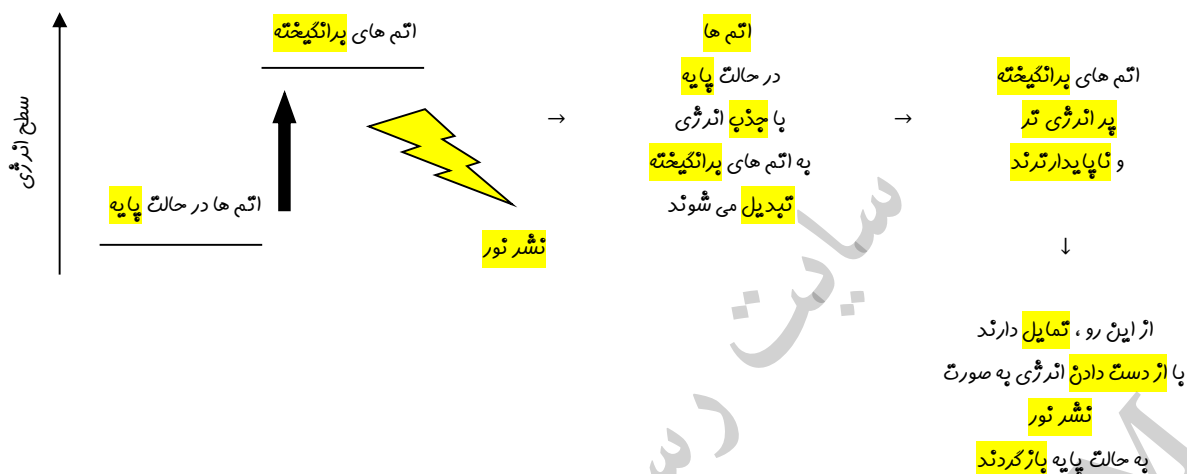
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



## ✓ نوبتِ آرطا - ۴۹



( خیلی سبز )

۱- کدام گزینه نادرست است ؟

- (۱) در واکنش های گرماده ، سطح انرژی مواد کاهش و پایداری آن ها افزایش می یابد .
- (۲) اتم ها نیز می توانند با جذب مقدار معینی انرژی به اتم های برانگیخته و پایدار تبدیل شوند .
- (۳) داد و ستد گرما هنگام انجام شدن واکنش های شیمیایی از ویژگی های مشترک آن ها است .
- (۴) در واکنش هایی که فراورده ها از واکنش دهنده ها پایدارترند ، علامت  $Q$  منفی است .

( کانون آبی )

۲- کدام گزینه نادرست است ؟

- (۱) در واکنش های گرماگیر ، سطح انرژی مواد افزایش و پایداری آن ها کاهش می یابد .
- (۲) تولید رسوب ، تغییر رنگ ، آزاد شدن گاز و ایجاد نور و صدا از جمله نشانه های وقوع یک واکنش شیمیایی است .
- (۳) در واکنش هایی که واکنش دهنده ها از فراورده ها پایدارتر هستند ، علامت  $Q$  مثبت است .
- (۴) اتم ها می توانند با جذب مقدار معینی انرژی به اتم های برانگیخته و پایدار تبدیل شوند .

( خیلی سبز )

۳- کدام موارد از مطالب زیر ، نادرست اند ؟

آ. اتم های برانگیخته نیز مانند واکنش های شیمیایی می توانند انرژی خود را به صورت گرما از دست بدهند و به حالت پایه و پایدارتر بازگردند .

ب. منظور از انرژی شیمیایی یک ماده ، مجموع انرژی پتانسیل ذره های سازنده ی آن ماده است .

پ. گرمای مبادله شده در واکنش های شیمیایی ، به طور عمده ناشی از تفاوت انرژی گرمایی واکنش دهنده ها و فراورده ها است .

ت. به انرژی ای که ناشی از نیروهای نگه دارنده ی ذره های سازنده ی یک ماده است ، انرژی پتانسیل گفته می شود .

(۴) آ و پ

(۳) پ و ت

(۲) ب و ت

(۱) آ و ب

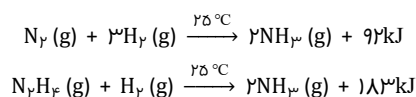
## ✓ نوبتِ آرطا - ۵۰

عوامل مؤثر بر گرمای واکنش

عامل اول:

نوع مواد شرکت کننده در واکنش

مثال ۱:

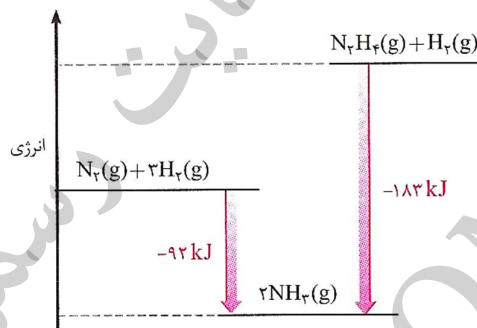


از آن جا که نوع واکنش دهنده ها

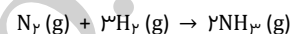
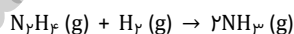
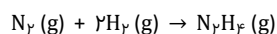
در دو واکنش متفاوت است

گرمای آزاد شده

در دو واکنش متفاوت است

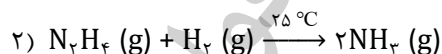
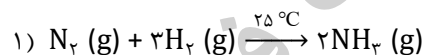


گرماگیر و گرماده بودن هر یک از واکنش های زیر را مشخص کنید



(خیلی سبز)

۱- با توجه به معادله ی دو واکنش زیر ، کدام عبارت درست است ؟



۱) چون نوع فراورده های تولید شده یکسان است ، گرمای آزاد شده در هر دو واکنش برابر می باشد .

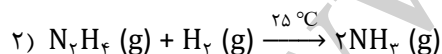
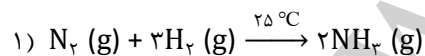
۲) اگر گرمای آزاد شده در واکنش (۲) ، بیشتر از گرمای آزاد شده در واکنش (۱) باشد ، گاز  $\text{N}_2\text{H}_4$  پایدارتر از گاز  $\text{N}_2$  است .

۳) هر دو واکنش در دمای اتاق انجام شده است ؛ از این رو ، دو واکنش مقدار Q برابری دارند .

۴) چون نوع واکنش دهنده ها متفاوت است ، گرمای آزاد شده در دو واکنش برابر نیست .

(کانون آبی)

۲- چه تعداد از موارد زیر در مورد واکنش های داده شده که در شرایط یکسان انجام شده است ، درست است ؟



آ. تفاوت انرژی پتانسیل در واکنش دهنده ها و فراورده های واکنش (۲) بیشتر از واکنش (۱) است .

ب. در هر دو واکنش ، انرژی پتانسیل واکنش دهنده ها بالاتر از فراورده ها می باشد .

پ. در واکنش (۱) ،  $\Delta\theta$  محیط پیرامون واکنش بیشتر از واکنش (۲) می باشد .

ت. واکنش دهنده ها در واکنش (۱) ، ناپایدارتر از واکنش دهنده ها در واکنش (۲) می باشد .

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

## ✓ نوبتِ آرطا - ۵۱

عوامل مؤثر بر گرمای واکنش

عامل اول:

نوع مواد شرکت کننده در واکنش

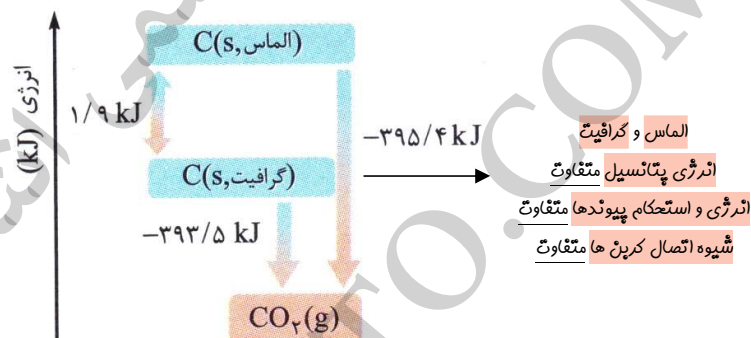
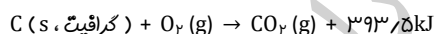
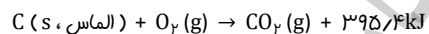
مثال ۲:

گرافیت و الماس  
دو آلوتروپ کربن هستند  
که فرآورده ی واکنش  
سوختن کامل آن ها  
گاز کربن دی اکسید است

دگرشکل یا آلوتروپ  
به شکل های گوناگون مولکولی یا بلوری  
یک عنصر  
در حالت فیزیکی یکسان  
گفته می شود



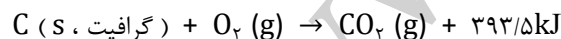
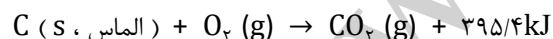
الماس و گرافیت، دو آلوتروپ کربن



۱- کدام مطلب نادرست است ؟ ( خیلی سبز )

- (۱) گرافیت و الماس دو آلوتروپ کربن هستند که شیوه ی اتصال اتم های کربن به یکدیگر در آن ها متفاوت است .
- (۲) الماس و گرافیت هر دو در شرایط مناسب می سوزند و فرآورده ی سوختن کامل آن ها گاز کربن دی اکسید است .
- (۳) به دلیل یکسان بودن نوع اتم های سازنده در الماس و گرافیت ، استحکام پیوندهای اشتراکی در آن ها با یکدیگر یکسان است .
- (۴) از آن جا که انرژی پتانسیل الماس و گرافیت با یکدیگر متفاوت است ، واکنش تبدیل این دو آلوتروپ به یکدیگر با داد و ستد گرما همراه است .

۲- با توجه به معادله ی واکنش سوختن الماس و گرافیت ، چه تعداد از عبارت های زیر درست اند ؟ ( خیلی سبز )



آ. انرژی پتانسیل وابسته به یک مول الماس بیشتر از انرژی پتانسیل وابسته به یک مول گرافیت است .

ب. واکنش تبدیل الماس به گرافیت ، یک واکنش گرماده محسوب می شود .

پ. در شرایط یکسان از نظر دما و فشار ، گرافیت پایدارتر از الماس است .

ت. برای تبدیل یک مول گرافیت به الماس باید ۱/۹ kJ انرژی از محیط وارد سامانه شود .

۴ (۴)

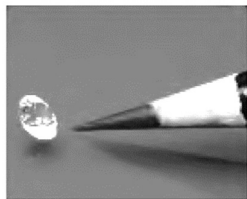
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(کانون آبی)

۳- با توجه به شکل رو به رو، کدام گزینه صحیح است؟



(۱) شکل نشان دهنده ی دو آلوتروپ کربن است که شیوه ی اتصال اتم ها در آن ها یکسان است .

(۲) الماس نسبت به گرافیت پایدارتر بوده و سطح انرژی پایین تری دارد .

(۳) در شرایط یکسان ، واکنش سوختن یک مول الماس گرماده تر از یک مول گرافیت می باشد .

(۴) این دو آلوتروپ در اثر سوختن کامل به گاز کربن مونوکسید تبدیل می شوند .

(گاج)

۴- چه تعداد از عبارت های زیر ، درست است ؟

آ. ظرفیت گرمایی ویژه ی گازها بیشتر از ظرفیت گرمایی ویژه ی مواد جامد است .

ب. هر چه انرژی جنبشی ذره های سازنده ی یک ماده بیشتر باشد ، دمای آن ماده بالاتر است .

پ. فرایندهایی که طی آن ها محیط مقداری گرما به دست می آورد ، گرماگیر نامیده می شوند و در آن ها  $Q > 0$  است .

ت. فراورده ی حاصل از سوختن کامل گرافیت ، پایدارتر از فراورده ی حاصل از سوختن کامل الماس است .

۴ (۴)

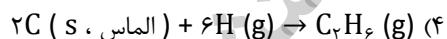
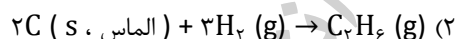
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(گاج)

۵- در کدام واکنش ، گرمای کمتری آزاد می شود ؟



(گاج)

۶- در چه تعداد از واکنش های زیر ، پایداری فراورده (ها) بیشتر از پایداری واکنش دهنده (ها) است ؟

ب. تبدیل کربن مونو کسید به کربن دی اکسید

آ. تهیه ی گاز متان از گرافیت و گاز هیدروژن

ت. واکنش ترمیت

پ. تبدیل الماس به گرافیت

۴ (۴)

۳ (۳)

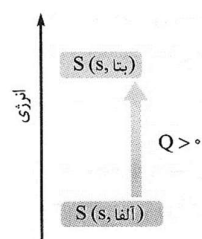
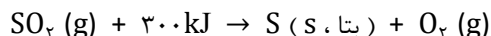
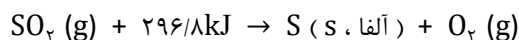
۲ (۲)

۱ (۱)

## ✓ نوبتِ آرطا - ۵۲

آلوتروپ های دیگر

۱- در میان آلوتروپ های گوگرد ، دو آلوتروپ به نام های گوگرد آلفا و گوگرد بتا موجود است . با توجه به معادله های داده شده ، چند مورد از مطالب زیر ، درست اند ؟  
( خیلی سبز )



آ. در شرایط دما و فشار یکسان ، گوگرد آلفا پایدارتر از گوگرد بتا است .

ب. انرژی پتانسیل وابسته به یک مول گوگرد بتا  $3/2\text{kJ}$  بالاتر از انرژی پتانسیل وابسته به یک مول گوگرد آلفا است .

پ. در تبدیل گوگرد بتا به گوگرد آلفا ، مقداری گرما آزاد می شود .

ت. نمودار تغییر انرژی تبدیل گوگرد آلفا به گوگرد بتا به صورت رو به رو است .

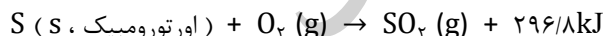
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲- دو دگرشکل مهم گوگرد ، شامل گوگرد اورتورومبیک و گوگرد مونوکلینیک است . با توجه به معادله ی واکنش های زیر کدام گزینه درست است ؟ ( $S = 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) ( مبتکران )



(۱) گوگرد اورتورومبیک نسبت به گوگرد مونوکلینیک ناپایدارتر است .

(۲) در طبیعت احتمال یافتن شدن گوگرد به صورت ایزوتوپ اورتورومبیک بیش از مونوکلینیک است .

(۳) پس از هم دما شدن فرآورده ها با محیط پیرامون ،  $\text{SO}_2(\text{g})$  حاصل از سوختن گوگرد مونوکلینیک نسبت به  $\text{SO}_2(\text{g})$  حاصل از سوختن گوگرد اورتورومبیک محتوای انرژی بالاتری دارد .

(۴) تبدیل گوگرد اورتورومبیک به گوگرد مونوکلینیک فرایندی گرماگیر بوده و با مصرف  $6/8\text{kJ}$  گرما همراه است .

۳- کدام گزینه نادرست است ؟ ( خیلی سبز )

(۱) در واکنش سوختن آلوتروپ های یک عنصر ، هرچه گرمای آزاد شده بیشتر باشد ، پایداری آن آلوتروپ کمتر است .

(۲) اگر تبدیل اوزون به اکسیژن فرایندی گرماده باشد ، در دما و فشار معین ، اکسیژن آلوتروپی پایدارتر از اوزون محسوب می شود .

(۳) اگر دو آلوتروپ یک عنصر ، در یک واکنش مشترک و گرماگیر شرکت کرده و فرآورده ی یکسانی تولید کنند ، آلوتروپی که مقدار  $Q$  در این تبدیل برای آن کوچکتر است ، پایدارتر است .

(۴) با توجه به پایداری الماس و گرافیت ، تبدیل کربن دی اکسید به الماس نسبت به تبدیل کربن دی اکسید به گرافیت ، به انرژی بیشتری نیاز دارد .

## ✓ نوبتِ آرطا - ۵۳

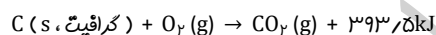
عوامل مؤثر بر گرمای واکنش

عامل دوم:

مقدار واکنش دهنده ها

↓

از سوختن کامل ۷/۲ g گرافیت، چند کیلوژول گرما آزاد می شود؟



۱- با توجه به واکنش های زیر، اختلاف گرمای آزاد شده از سوختن کامل ۷/۲ گرم گرافیت با ۷/۲ گرم الماس چند ژول می باشد؟ (C = ۱۲ g. mol<sup>-1</sup>) (کانون آبی)

- |   |          |
|---|----------|
| $C(s, \text{گرافیت}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 393/5 kJ$ | (۱) ۵۷۰  |
| $C(s, \text{الماس}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 395/4 kJ$  | (۲) ۱۱۴۰ |
|   | (۳) ۲۳۶۱ |
|   | (۴) ۱۲۶۰ |

۲- با توجه به معادله های رو به رو، کدام گزینه درست است؟ (C = ۱۲ g. mol<sup>-1</sup>) (مبتکران)

- I)  $C(s, \text{گرافیت}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 393/5 kJ$   
 II)  $C(s, \text{الماس}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 395/4 kJ$

- (۱) بیشتر بودن گرمای سوختن الماس نشان دهنده ی پایداری بیشتر آن است.  
 (۲) نزدیک بودن گرمای سوختن الماس و گرافیت نشان می دهد که ساختار درونی این دو ماده تقریباً یکسان هستند.  
 (۳) کمتر بودن گرمای سوختن گرافیت نسبت به الماس، نشان دهنده ی بیشتر بودن درصد ناخالصی ها در گرافیت است.  
 (۴) گرمای حاصل از سوختن ۶/۰ گرم الماس نسبت به گرمای سوختن حاصل از سوختن ۶/۰ گرم کربن به اندازه ی ۹۵۰J بیشتر است.

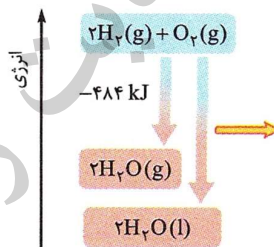
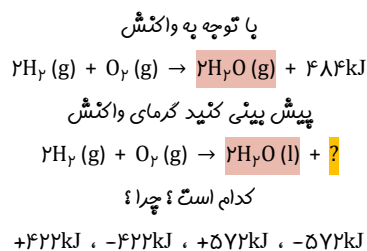
## ✓ نوبتِ آرطا - ۵۴

عوامل مؤثر بر گرمای واکنش

عامل سوم:

حالت فیزیکی مواد شرکت کننده در واکنش

تیپ (۱):



۱- با توجه به واکنش:  $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) + 484kJ$  گرمای واکنش  $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$  کدام می تواند باشد؟ (خیلی سبز)

(۱)  $-572$  (۲)  $+572$  (۳)  $-422$  (۴)  $+422$

۲- کدام گزینه درست است؟ (مبتکران)

(۱) اتم ها در حالت پایه با از دست دادن انرژی به اتم های برانگیخته تبدیل می شوند.

(۲) الماس و گرافیت، دو آلوتروپ کربن هستند که آلوتروپ پایدارتر، الماس است.

(۳) گرمای یک واکنش شیمیایی در دما و فشار ثابت، مستقل از حالت فیزیکی مواد شرکت کننده در واکنش است.

(۴) گرمای واکنش از ویژگی های کاربردی و بنیادی هر واکنش به شمار می رود.

۳- در میان موارد زیر چند عبارت نادرست هستند؟ (مبتکران)

آ. با توجه به واکنش:  $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) + 484kJ$ ، گرمای واکنش  $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$  می تواند برابر  $572kJ$  باشد.

ب. فراورده ی حاصل از سوختن یک مول گرافیت نسبت به فراورده ی حاصل از سوختن یک مول الماس، انرژی کمتری دارد.

پ. اتم های برانگیخته نسبت به اتم ها در حالت پایه، ناپایدارتر و کم انرژی تر هستند.

ت. چنان چه فراورده های دو واکنش، کاملاً یکسان باشند واکنشی که دارای واکنش دهنده های ناپایدارتری است گرمای واکنش منفی تری دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴- محتوای انرژی کدام یک از موارد زیر، بالاتر از بقیه است؟ (گاج)

(۱)  $1g H(g)$  (۲)  $1g H_2(g)$  (۳)  $1g H_2O(g)$  (۴)  $1g H_2O(l)$

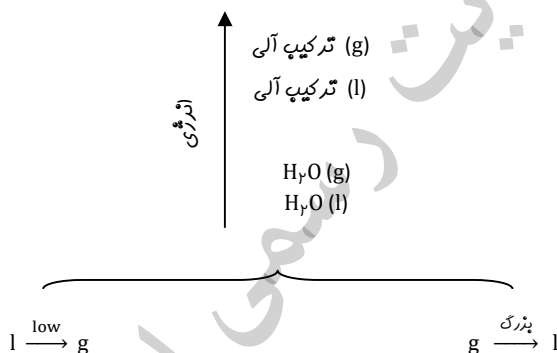
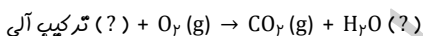
## ✓ نوبتِ آرطا - ۵۵

عوامل مؤثر بر گرمای واکنش

عامل سوم:

حالت فیزیکی مواد شرکت کننده در واکنش

تیپ ۲:



۱- بر اثر انجام کدام یک از واکنش های زیر ، گرمای کمتری آزاد می شود ؟ ( خیلی سبز )



۲- گرمای آزاد شده در کدام واکنش زیر ، بیشتر است ؟ ( خیلی سبز )

۳- در واکنش زیر ،  $\text{C}_8\text{H}_{18}$  و  $\text{H}_2\text{O}$  به ترتیب باید کدام حالت های فیزیکی را داشته باشند تا گرمای حاصل از واکنش ، بیشتر باشد ؟ ( مبتکران )

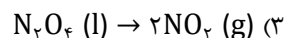
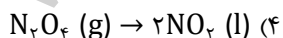
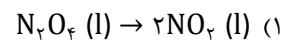
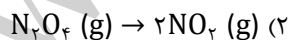
(۴) l - l

(۳) g - g

(۲) l - g

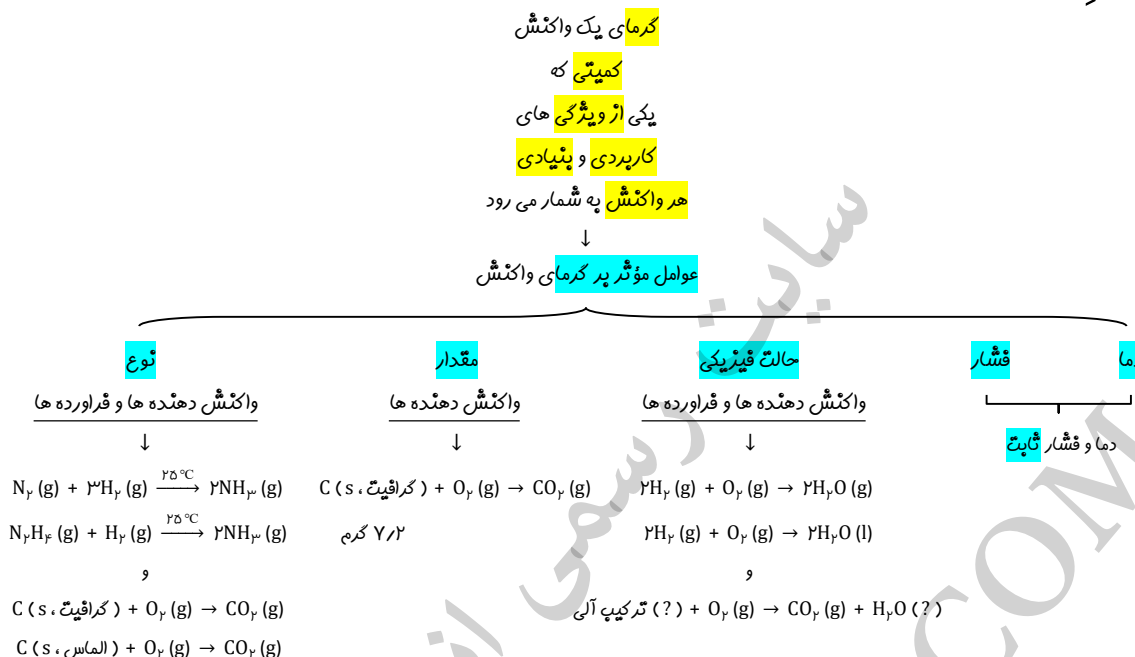
(۱) g - l

۴- گرمای مصرف شده در کدام واکنش زیر کمتر است ؟ ( مبتکران )





## ✓ نوبتِ آرطا - ۵۶



- ۱- چند مورد از موارد زیر بر گرمای مبادله شده در واکنش‌های شیمیایی تأثیر دارد؟  
(خیلی سبز)
- آ. دما و فشار واکنش  
ب. مقدار مواد شرکت کننده در واکنش  
پ. حالت فیزیکی واکنش دهنده‌ها  
ت. نوع مواد شرکت کننده در واکنش
- ۱ (۱)  
۲ (۲)  
۳ (۳)  
۴ (۴)
- ۲- گرمای یک واکنش در دما و ..... ثابت، به نوع و مقدار مواد .....، نوع ..... و حالت فیزیکی مواد شرکت کننده بستگی دارد.  
(کانون آبی)
- ۱) حجم - واکنش دهنده - فراورده  
۲) فشار - واکنش دهنده - فراورده  
۳) فشار - فراورده - واکنش دهنده  
۴) حجم - فراورده - واکنش دهنده



## ۸- آنتالپی پیوند و میانگین آن

صفحات ۲۷ و ۲۸ کتاب درسی

انجام یک واکنش شیمیایی نشاندهی از

تغییر در شیمی اتصال اتم ها به یکدیگر است که به تغییر در ساختار و خواص مواد منجر می شود

یکی از خواصی که در واکنش های شیمیایی تغییر می کند محتوای انرژی مواد است

این توصیف از واکنش،

اهمیت پیوندهای شیمیایی و نقش انرژی وابسته به آن ها را در گرمایی یک واکنش نشان می دهد

برای درک انرژی پیوند می توان بحث را با پیوند میان ساده ترین اتم ها ادامه داد

یک نمونه گاز هیدروژن، مجموعه ای از شمار بسیار زیادی مولکول های دو اتمی بوده

و هر مولکول شامل دو اتم هیدروژن با یک پیوند اشتراکی است

انتظار می رود برای تبدیل این مولکول ها به اتم های جدا از هم انرژی صرف شود

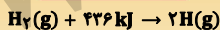
خواهد تجویز نشان می دهد که

انرژی لازم برای شکستن پیوندهای اشتراکی

موجود در یک مول  $H_2(g)$

و تبدیل آن به دو مول  $H(g)$

حدود  $436 \text{ kJ}$  است



در ترموشیمی به مقدار  $436 \text{ kJ}$ ، آنتالپی پیوند  $H-H$  می گویند

و آن را با نماد  $\Delta H(H-H) = 436 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  نشان می دهند

آنتالپی پیوند

مقدار انرژی مصرف شده در فشار ثابت

هنگام شکستن یک مول پیوند بین دو اتم گازی

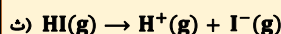
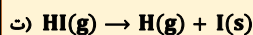
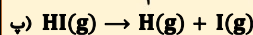
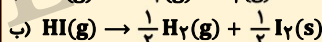
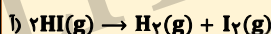
و تبدیل آن ها به اتم های گازی جدا از یکدیگر

آنتالپی پیوند همواره عددی مثبت است و با یکانی  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  اندازه گیری می شود

جدول زیر آنتالپی برخی پیوندها را نشان می دهد

پیوند	آنتالپی ( $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ )
Cl-Cl	۲۴۲
Br-Br	۱۹۳
I-I	۱۵۱
H-F	۵۶۷
H-Cl	۴۳۱
O-O	۴۹۵
N=N	۹۴۵

$\Delta H$  کدام واکنش زیر نشان دهنده ی آنتالپی پیوند HI است؟ چرا؟



به پرسش های زیر در مورد آنتالپی پیوند پاسخ مناسب دهید.

ا) آنتالپی پیوند را تعریف کنید.

ب) یکای آن را بنویسید.

پ) آنتالپی پیوند عددی مثبت است یا منفی؟ چرا؟

ت) درستی یا نادرستی عبارت زیر را تعیین کنید.

«تشکیل یک پیوند از اتم های گازی جدا از هم، با آزاد شدن انرژی همراه است»

با انتخاب یکی از دو مورد داده شده، عبارت های زیر را به درستی کامل کنید.

۱) واکنش تبدیل مولکول های  $F_2$  به اتم های  $F$ ، ( گرماده / گرماگیر ) است.



## عوامل مؤثر بر انرژی پیوند

انرژی (kJ mol <sup>-1</sup> )	پیوند
۲۴۲	Cl-Cl
۱۹۳	Br-Br
۱۵۱	I-I
۵۶۷	H-F
۴۳۱	H-Cl
۴۹۵	O-O
۹۴۵	N=N

(رابطه ممکن)  
طول پیوند

شعاع اتم:  $C > N > O > F$

شعاع اتم:  $I > Br > Cl > F$

طول پیوند:  $I-I > Br-Br > Cl-Cl > F-F$

طول پیوند:  $H-I > H-Br > H-Cl > H-F$

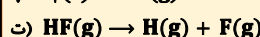
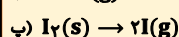
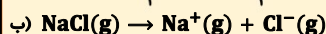
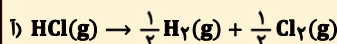
(رابطه مستقیم)  
مرتبه پیوند

انرژی پیوند:  $N \equiv N > O = O$

انرژی پیوند:  $C \equiv C > C = C > C - C$

شدت رابطه مدتی معین

انرژی مبادله شده در کدام موارد زیر، نشان‌دهنده‌ی انرژی پیوند یک پیوند معین است؟ آن‌ها را مشخص کنید.



## نام هالوژن

$F_2(g)$  **فلوئور**  $2s^2 2p^5$

$Cl_2(g)$  **کلر**  $3s^2 3p^5$

$Br_2(l)$  **برم**  $4s^2 4p^5$

$I_2(s)$  **یُد**  $5s^2 5p^5$

نقطه جوش

$I_2 > Br_2 > Cl_2 > F_2$

با انتخاب یکی از دو مورد داده شده، عبارت‌های زیر را به درستی کامل کنید.

الف) انرژی پیوند  $H-Cl$  (بزرگ‌تر / کوچک‌تر) از انرژی پیوند  $H-I$  است.

ب) میانگین انرژی پیوند  $C-C$ ، (بیشتر / کمتر) از میانگین انرژی پیوند  $C-O$  است.

مقایسه‌های زیر را از نظر انرژی پیوند انجام دهید.

$C-C$  ☐  $C-O$  (ب)  $O-H$  ☐  $S-H$  (ا)

$I-I$  ☐  $Br-Br$  (ت)  $N \equiv N$  ☐  $N-N$  (پ)

$H-Cl$  ☐  $H-Br$  (ج)  $N \equiv N$  ☐  $O=O$  (ث)

درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن، شکل درست یا علت نادرستی آن را بنویسید.

الف) میانگین انرژی پیوند  $N-H$  بیشتر از میانگین انرژی پیوند  $O-H$  است.

ب) میانگین انرژی پیوند  $C=C$  به اندازه‌ی دو برابر میانگین انرژی پیوند  $C-C$  است.

ج) انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند  $N_2$  بیشتر از انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند بین دو اتم کربن در اتین است.

د) اگر خلصت نافلزی هالوژن  $X$  از خلصت نافلزی هالوژن  $Y$  بیشتر باشد، می‌توان گفت که انرژی پیوند  $HX$  بیشتر است.

ه) به طور کلی، اگر نقطه‌ی جوش هالوژن  $X_2$  بالاتر از هالوژن  $Y_2$  باشد، می‌توان گفت که انرژی پیوند  $X-X$  بیشتر از  $Y-Y$  بوده است.

## اینک شاید پرسیده‌اید که شیمی‌دان‌ها چگونه

انرژی پیوند را برای مولکول‌های چند اتمی مانند  $CH_4$  و  $H_2O$  و  $NH_3$  تعیین و گزارش می‌کنند؟

در مولکول‌های اترین دسته، اتم مرکزی به چند اتم کربن یا هیدروژن یا هالوژن اشتراکی متصل است

یا نقشه‌های تجربی نشان می‌دهد که

برای چنین مولکول‌هایی به کار بردن میانگین انرژی پیوند مناسب‌تر است

برای نمونه براساس واکنش،



میانگین انرژی پیوند  $C-H$  در جدول‌ها،  $415 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  درج شده (چرا؟)

به دیگر سخن  $\Delta H(C-H) = 415 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  است



**جدول زیر میانگین انرژی برخی پیوندها را نشان می‌دهد**

پیوند	میانگین انرژی (kJ mol <sup>-1</sup> )
C-O	380
N-H	391
O-H	463
C-C	348
C=C	614
C≡C	839
C=O	799
C≡N	945
N-N	163
O-O	146

برای C≡C > C=C > C-C : کمتر از دو برابر  
برای N≡N > N-N : بیش از سه برابر

وژنه میانگین انرژی پیوند برای پیوندهای مکرر در مولکول‌های دواتمی مانند:

NO : H<sub>2</sub> - O<sub>2</sub> - N<sub>2</sub> - F<sub>2</sub> - Cl<sub>2</sub> - Br<sub>2</sub> - I<sub>2</sub> - HF - HCl - HBr - HI

مناسب نیست و باید از همان وژنه انرژی استفاده کرد

برای کدام پیوندهای زیر، به کار بردن «میانگین انرژی پیوند» مناسب‌تر است؟

(ا) C≡C (ب) C=O  
(پ) C≡O (ت) O-H  
(ث) F-H (ج) N-H  
(چ) Br-Br (ح) O=O  
(خ) O-O

**آموختند که انجام فرایندهای فیزیکی و شیمیایی منجر به تغییر محتوای انرژی مواد می‌شود**

**از این رو انجام حرکت اترن‌ها یا جذب یا از دست دادن گرما همراه است**

**تجربه نشان می‌دهد که گرما می‌تواند به صورت درواکنش‌های شیمیایی قابل اندازه‌گیری بوده**

**و یکی از اهداف ما این است که در ترموشیمی دنبال می‌شود**

**با استفاده از داده‌های جدول زیر، انرژی حرکت اترن‌ها را می‌توان پیش‌بینی کرد**

پیوند	میانگین انرژی (kJ mol <sup>-1</sup> )
C-O	380
N-H	391
O-H	463
C-C	348
C=C	614
C≡C	839
C=O	799
C≡N	945
N-N	163
O-O	146

**دومول پیوند O-H شکسته می‌شود**

H<sub>2</sub>O(g) → O(g) + 2H(g) ، ΔH = +۹۲۶ kJ

**یک مول پیوند N-H تشکیل می‌شود**

NH<sub>3</sub>(g) + H(g) → NH<sub>4</sub>(g) ، ΔH = -۳۹۱ kJ

با توجه به جدول زیر، ΔH واکنش‌های خواسته شده را حساب کنید.

(ا) NH(g) + 2H(g) → NH<sub>3</sub>(g)

(ب) CO<sub>2</sub>(g) → C(g) + 2O(g)

(ج) CH<sub>3</sub>OH(g) → CH<sub>3</sub>(g) + OH(g)

(د) 2H(g) + O(g) → H<sub>2</sub>O(g)

اگر انرژی واکنش (I) و (II) برحسب کیلوژول بر مول به ترتیب ۱۶۶۰ و ۲۸۴۰ باشد، میانگین انرژی پیوند C-C را برحسب kJ.mol<sup>-1</sup> به دست آورید.

(ا) CH<sub>4</sub>(g) → C(g) + 4H(g)

(ب) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>(g) → 2C(g) + 6H(g)

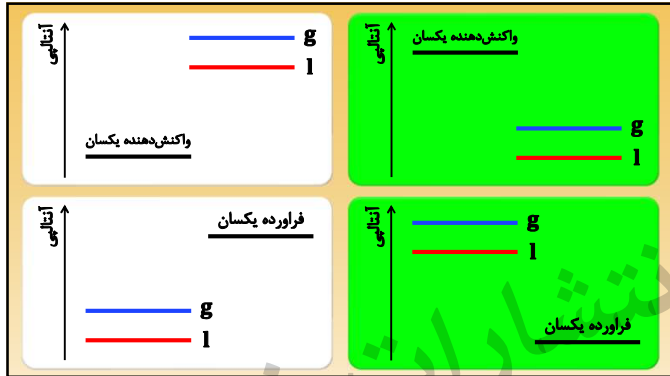
ΔH کدام واکنش‌های زیر، برابر با انرژی پیوند مورد نظر است؟

(ا) انرژی پیوند HBr : HBr(g) → H(g) + Br(l)

(ب) میانگین انرژی پیوند C=O : CO<sub>2</sub>(g) → C(g) + 2O(g)

(پ) انرژی پیوند Br-Br : Br<sub>2</sub>(l) → 2Br(g)

(ت) میانگین انرژی پیوند C-C : C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>(g) → 2C(g) + 6H(g)



در کدام واکنش گرمای بیشتری آزاد می‌شود؟ (فرایند تولید آمونیاک از گازهای هیدروژن و نیتروژن، گرماده محسوب می‌شود.)

(۲)

(۱)  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$

(ب)  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(l)$

(پ)  $2N(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(l)$

(ت)  $2N(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$

۹- آنتالپی پیوند، راهی برای تعیین  $\Delta H$  واکنش

صفحات ۲۸، ۲۹ و ۷۰ کتاب درسی

شیمی دان‌ها به کار بردن آنتالپی پیوند می‌توانند آن را روشی برای تعیین آنتالپی یک واکنش می‌دانند

به دیگر سخن

آنتالپی‌های پیوند کمک می‌کند تا از یک روش محاسباتی برای تعیین  $\Delta H$  برخی واکنش‌ها بهره برد

راهی که در آن تصویر می‌شود

شمارات از پیوندهای اشتراکی در مولکول‌های مواد واکنش دهنده، شکسته شده

سپس شمارات پیوند جدید تشکیل می‌شود تا مولکول‌های فراورده پدید آیند

مقدار عددی  $\Delta H$  یک فرایند بزرگی آن را نشان می‌دهد

در حالی که علامت مثبت و منفی، تنها نشان دهنده گرمایی و گرماده بودن آن است

با انتخاب یکی از دو مورد داده شده، عبارت‌های زیر را به درستی کامل کنید.

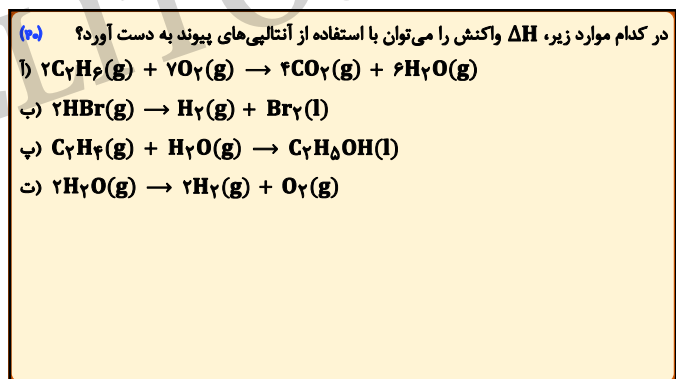
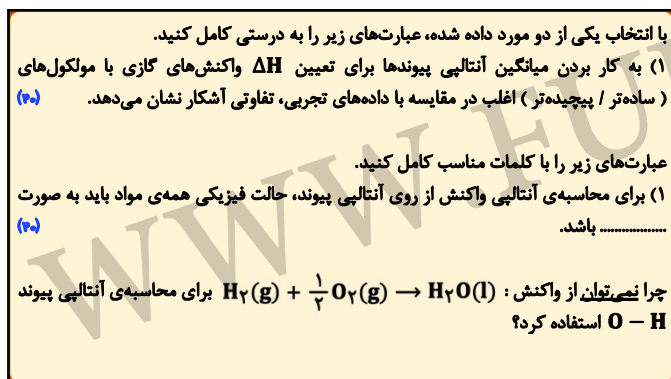
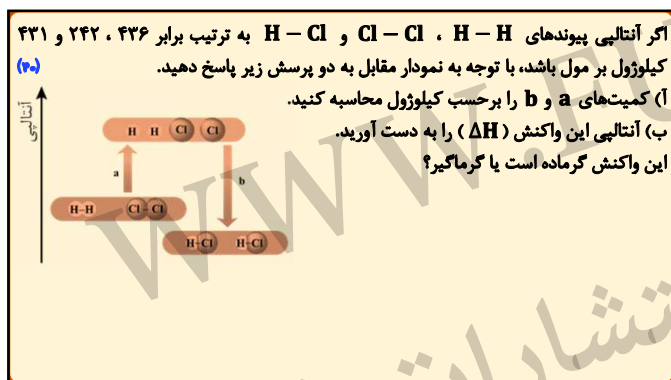
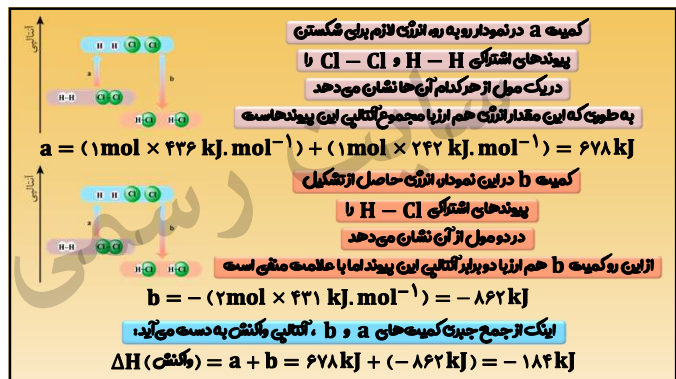
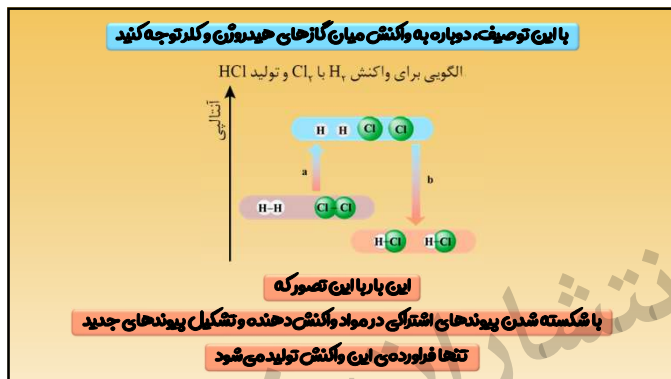
(۱) آنتالپی‌های پیوند کمک می‌کند که تا از یک روش (تجربی / محاسباتی) برای تعیین  $\Delta H$  (برخی / بیشتر) واکنش‌ها بهره برد.

(۲)

درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن، شکل درست یا علت نادرستی آن را بنویسید.

(۱) در واکنش‌های شیمیایی، همه‌ی پیوندهای شیمیایی شکسته شده و سپس پیوندهای جدید تشکیل می‌شوند.

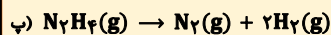
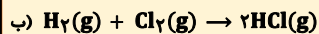
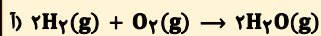
(۲)







سه واکنش گازی زیر را در نظر بگیرید. در کدام واکنش،  $\Delta H$  محاسبه شده با روش آنتالپی‌های پیوند، تفاوت کمتری با داده‌های تجربی دارد؟ توضیح دهید.



مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش دهنده منهای مجموع آنتالپی پیوندهای درمواد فراورده

مجموع آنتالپی پیوندهای درمواد فراورده منهای مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش دهنده کم می‌کنیم

$$\Delta H (\text{واکنش}) = \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندهای درمواد واکنش دهنده} \right] - \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندهای درمواد فراورده} \right]$$

a                      b

گرم‌گیر                      گرماده

a > b                      a < b

درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن، شکل درست یا علت نادرستی آن را بنویسید.

۱) اگر مجموع آنتالپی پیوندهای مواد واکنش دهنده را از مجموع آنتالپی پیوندهای مواد فراورده کم کنیم، آنتالپی واکنش را محاسبه کرده‌ایم.

۲) در واکنش‌های گرماده مانند واکنش میان گازهای  $H_2$  و  $Cl_2$ ، مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش دهنده‌ها کوچکتر از مجموع آنتالپی پیوندهای فراورده‌هاست.

با استفاده از جدول داده شده،  $\Delta H$  هر یک از واکنش‌های ترموشیمیایی زیر را حساب کنید.

O-H	O=O	C-C	C-H	N-N	N-H	H-H	N≡N	پیوند آنتالپی پیوند (kJ.mol <sup>-1</sup> )
۴۶۳	۴۹۵	۳۳۸	۴۱۵	۱۶۳	۳۹۱	۴۳۶	۹۴۵	

الف)  $N \equiv N(g) + 2H_2(g) \rightarrow H_2N - NH_2(g)$   $\Delta H = + 91 \text{ kJ}$

ب)  $2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g)$   $\Delta H = + 65 \text{ kJ}$

پ)  $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$   $\Delta H = - 484 \text{ kJ}$

با استفاده از جدول داده شده،  $\Delta H$  هر یک از واکنش‌های ترموشیمیایی زیر را حساب کنید.

O-H	O=O	C-C	C-H	N-N	N-H	H-H	N≡N	پیوند آنتالپی پیوند (kJ.mol <sup>-1</sup> )
۴۶۳	۴۹۵	۳۳۸	۴۱۵	۱۶۳	۳۹۱	۴۳۶	۹۴۵	

الف)  $N \equiv N(g) + 2H_2(g) \rightarrow H_2N - NH_2(g)$   $\Delta H = + 91 \text{ kJ}$

ب)  $2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g)$   $\Delta H = + 65 \text{ kJ}$

پ)  $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$   $\Delta H = - 484 \text{ kJ}$

با استفاده از جدول داده شده،  $\Delta H$  هر یک از واکنش‌های ترموشیمیایی زیر را حساب کنید.

O-H	O=O	C-C	C-H	N-N	N-H	H-H	N≡N	پیوند آنتالپی پیوند (kJ.mol <sup>-1</sup> )
۴۶۳	۴۹۵	۳۳۸	۴۱۵	۱۶۳	۳۹۱	۴۳۶	۹۴۵	

الف)  $N \equiv N(g) + 2H_2(g) \rightarrow H_2N - NH_2(g)$   $\Delta H = + 91 \text{ kJ}$

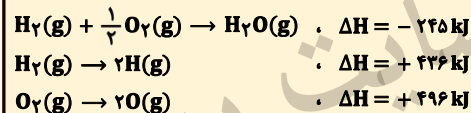
ب)  $2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g)$   $\Delta H = + 65 \text{ kJ}$

پ)  $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$   $\Delta H = - 484 \text{ kJ}$

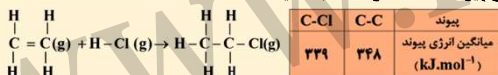


آنتالپی پیوند  $\text{H}-\text{H}(\text{g})$  و  $\text{Br}-\text{Br}(\text{g})$  برحسب کیلوژول بر مول به ترتیب برابر با ۱۹۳ و ۴۳۶ است، علاوه بر آن می‌دانیم:  $\Delta H = -70.2 \text{ kJ}$  ،  $2\text{HBr}(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g})$  با توجه به این اطلاعات، آنتالپی واکنش:  $\frac{1}{2}\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{Br}_2(\text{g}) \rightarrow \text{HBr}(\text{g})$  را برحسب کیلوژول بر مول به دست آورید. (۲۰)

با توجه به اطلاعات زیر، میانگین آنتالپی پیوند  $\text{O}-\text{H}$  در  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  برحسب کیلوژول بر مول را به دست آورید. (۲۰)



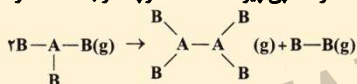
گاز کلرواتان در افشانه‌های بی‌حس‌کننده موضعی کاربرد دارد و از واکنش گاز اتن با گاز  $\text{HCl}$  (هیدروژن کلرید) به دست می‌آید. اگر مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها در واکنش زیر برابر با  $(+270.5)$  کیلوژول و آنتالپی واکنش  $(-59)$  کیلوژول باشد، با توجه به جدول داده شده، آنتالپی پیوند  $\text{C}-\text{H}$  را محاسبه کنید. (فصل ۲ - جدول ۱۳۰۳)



پیوند	C-Cl	C-C
میانگین انرژی پیوند ( $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ )	۳۳۹	۳۴۸

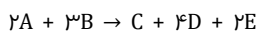
اگر آنتالپی پیوندهای  $\text{A}-\text{A}$  و  $\text{B}-\text{B}$  به ترتیب ۰/۷۵ و ۰/۸ برابر آنتالپی پیوند  $\text{A}-\text{B}$  باشد، با توجه به واکنش:  $2\text{AB}_2(\text{g}) \rightarrow \text{A}_2(\text{g}) + 2\text{B}_2(\text{g}) + 570 \text{ kJ}$  ، آنتالپی پیوند  $\text{A}-\text{B}$  را برحسب  $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  به دست آورید. (۲۰)

اگر آنتالپی پیوند  $\text{A}-\text{B}$  به اندازه‌ی  $25 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  از آنتالپی پیوند  $\text{A}-\text{A}$  بیشتر و آنتالپی پیوند  $\text{A}-\text{A}$  به اندازه‌ی  $40 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  از آنتالپی پیوند  $\text{B}-\text{B}$  کوچک‌تر باشد،  $\Delta H$  واکنش زیر را برحسب کیلوژول به دست آورید. (۲۰)





## ✓ نوبت آرطا - ۱

نسبت ضرایب استوکیومتری  $\propto$  نسبت سرعت ها

سرعت مصرف A :

سرعت مصرف B :

سرعت تولید C :

سرعت تولید D :

سرعت تولید E :

۱- اگر در واکنش :  $3\text{BrO}^-(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Br}^-(\text{aq}) + \text{BrO}_3^-(\text{aq})$  سرعت ناپدید شدن  $\text{BrO}^-(\text{aq})$  برابر  $0.06$  مول بر ثانیه باشد ،

( سراسری تجربی داخل - ۸۰ )

سرعت تشکیل یون  $\text{Br}^-$  چند مول بر ثانیه است ؟(۴)  $0.05$ (۳)  $0.04$ (۲)  $0.03$ (۱)  $0.02$ ۲- در واکنش :  $\text{Na}_2\text{TeO}_3(\text{aq}) + x\text{HCl}(\text{aq}) + 4\text{NaI}(\text{aq}) \rightarrow 6\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{Te}(\text{s}) + y\text{I}_2(\text{s}) + z\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  پس از موازنه

( مبتکران )

سرعت متوسط ..... نسبت به سرعت متوسط ..... برابر ..... است .

(۲) مصرف  $\text{HCl}$  - تولید  $\text{I}_2$  - ۳(۱) تولید  $\text{H}_2\text{O}$  - تولید  $\text{I}_2$  -  $\frac{2}{3}$ (۴) مصرف  $\text{HCl}$  - تولید  $\text{H}_2\text{O}$  -  $\frac{1}{3}$ (۳) تولید  $\text{I}_2$  - مصرف  $\text{HCl}$  - ۳۳- با توجه به واکنش :  $20\text{HNO}_3(\text{aq}) + 3\text{P}_4(\text{s}) + x\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 12\text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq}) + 20\text{NO}(\text{g})$  پس از موازنه ، ضریب مولی آب

( سراسری تجربی داخل - ۸۹ )

برابر ..... و سرعت متوسط تولید  $\text{H}_3\text{PO}_4$  ، ..... برابر سرعت متوسط مصرف  $\text{H}_2\text{O}$  است .(۴)  $1, 12$ (۳)  $2, 12$ (۲)  $1/5, 8$ (۱)  $1/2, 8$ ۴- در واکنش :  $4\text{Zn}(\text{s}) + a\text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow b\text{Zn}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{NH}_4\text{NO}_3(\text{aq}) + c\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  ، پس از موازنه ضریب آب

( مبتکران )

برابر ..... می باشد و سرعت مصرف نیتریک اسید ..... برابر سرعت تولید روی نیترات است .

(۴)  $2 - 2$ (۳)  $2/5 - 2$ (۲)  $2/5 - 3$ (۱)  $2 - 3$ ۵- در معادله ی موازنه نشده ی :  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O}$  پس از موازنه ، سرعت تولید آب چند برابر سرعت

( خیلی سبز )

مصرف فسفریک اسید است ؟

(۴)  $1$ (۳)  $2$ (۲)  $3$ (۱)  $6$ 

۶- در واکنش اکسایش گلوکز ، سرعت متوسط مصرف یا تولید کدام ماده با سرعت متوسط سایر مواد شرکت کننده در واکنش متفاوت

( گاج )

است ؟

(۱)  $\text{O}_2$ (۲)  $\text{CO}_2$ (۳)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (۴)  $\text{H}_2\text{O}$

(خیلی سبز)

۷- در واکنش تجزیه ی  $C_3H_5N_3O_9$  ، سرعت متوسط تولید کدام ماده از بقیه بیشتر است ؟(۱)  $H_2O$ (۲)  $N_2$ (۳)  $CO_2$ (۴)  $O_2$ 

۸- اگر سرعت تولید گاز حاصل از واکنش تجزیه ی آلومینیم سولفات ، ۲ برابر سرعت تولید ماده ی جامد حاصل از واکنش تجزیه ی سدیم آزید ( $NaN_3$ ) باشد ، نسبت سرعت متوسط تولید گاز حاصل از واکنش تجزیه سدیم آزید به سرعت متوسط تولید ماده ی جامد حاصل از واکنش تجزیه ی آلومینیم سولفات کدام است ؟ (خیلی سبز)

( معادله ی موازنه نشده ی واکنش ها به صورت :  $Al_2(SO_4)_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + SO_3(g)$  و  $NaN_3(s) \rightarrow Na(s) + N_2(g)$  )

( است . )

(۱)  $\frac{1}{4}$ 

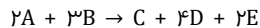
(۲) ۳

(۳)  $\frac{9}{4}$ 

(۴) ۹

## ✓ نوبتِ آرطا - ۲

سرعت واکنش



↓

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{R_A}{۲} = \frac{R_B}{۳} = \frac{R_C}{۱} = \frac{R_D}{۴} = \frac{R_E}{۲}$$

- ۱- سرعت تشکیل C در واکنش :  $۲A + B \rightarrow ۲C + ۳D$  ، برابر  $۱ \text{ mol.s}^{-۱}$  است . سرعت کلی واکنش ، سرعت تشکیل D ، سرعت مصرف A و B به ترتیب برابر چند  $\text{mol.s}^{-۱}$  است ؟  
( سراسری ریاضی داخل - ۹۱ )
- (۱)  $۰/۵$  ،  $۱/۵$  ،  $۱$  و  $۰/۵$  (۲)  $۲$  ،  $۱/۵$  ،  $۱$  و  $۲$  (۳)  $۲$  ،  $۰/۵$  ،  $۱$  و  $۲$  (۴)  $۰/۵$  ،  $۱/۵$  ،  $۱$  و  $۰/۵$

- ۲- در صورتی که سرعت تشکیل NO در واکنش :  $۲\text{NOBr(g)} \rightarrow ۲\text{NO(g)} + \text{Br}_۲\text{(g)}$  ، برابر  $۱۰^{-۴} \text{ mol.s}^{-۱}$  باشد ، سرعت واکنش و سرعت تولید  $\text{Br}_۲\text{(g)}$  بر حسب  $\text{mol.s}^{-۱}$  به ترتیب از راست به چپ کدام اند ؟  
( سراسری ریاضی داخل - ۹۲ )
- (۱)  $۸ \times ۱۰^{-۵}$  ،  $۱/۶ \times ۱۰^{-۴}$  (۲)  $۸ \times ۱۰^{-۵}$  ،  $۸ \times ۱۰^{-۵}$  (۳)  $۱/۶ \times ۱۰^{-۴}$  ،  $۱/۶ \times ۱۰^{-۴}$  (۴)  $۱/۶ \times ۱۰^{-۴}$  ،  $۸ \times ۱۰^{-۵}$

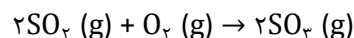
- ۳- با توجه به واکنش :  $۲\text{N}_۲\text{O}_۵\text{(g)} \rightarrow ۴\text{NO}_۲\text{(g)} + \text{O}_۲\text{(g)}$  در یک گستره ی زمانی ، سرعت متوسط تشکیل  $\text{NO}_۲$  به ترتیب چه رابطه ای با سرعت متوسط واکنش و سرعت متوسط مصرف  $\text{N}_۲\text{O}_۵$  دارد ؟  
( خیلی سبز )
- (۱)  $۴\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{\text{NO}_۲}$  و  $۲\bar{R}_{\text{NO}_۲} = \bar{R}_{\text{N}_۲\text{O}_۵}$  (۲)  $۴\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{\text{NO}_۲}$  و  $۲\bar{R}_{\text{NO}_۲} = \bar{R}_{\text{N}_۲\text{O}_۵}$   
(۳)  $۴\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{\text{NO}_۲}$  و  $\bar{R}_{\text{NO}_۲} = ۲\bar{R}_{\text{N}_۲\text{O}_۵}$  (۴)  $۴\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{\text{NO}_۲}$  و  $\bar{R}_{\text{NO}_۲} = ۴\bar{R}_{\text{N}_۲\text{O}_۵}$

## ✓ نوبت آرتا - ۳

حواسه پاشه !

گاهی وقتا واحد سرعت داده شده ، یا واحد سرعت خواسته شده فرق داره ...

۱- یکی از آلاینده های هوا که باعث تولید باران اسیدی می شود ، گاز گوگرد تری کسید است که مطابق واکنش زیر تولید می شود ، اگر در شرایط معین  $\bar{R}_{O_2} = 0.01 \text{ mol.s}^{-1}$  باشد ،  $\bar{R}_{SO_2}$  و  $\bar{R}_{SO_3}$  را بر حسب  $\text{mol.min}^{-1}$  حساب کنید . ( تمرین کتاب )



۲- اگر در واکنش :  $Al_2O_3(s) + 12HF(aq) + 6NaOH(aq) \rightarrow 2Na_3AlF_6(s) + 9H_2O(l)$  سرعت متوسط مصرف HF برابر

0.01 مول بر ثانیه باشد ، سرعت متوسط تشکیل  $H_2O$  چند مول بر دقیقه است ؟ ( سراسری تجربی داخل - ۸۳ )

(۱) 0.36

(۲) 0.45

(۳) 0.54

(۴) 0.63

۳- اگر سرعت متوسط واکنش :  $2NO(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(g)$  نسبت به مصرف  $NO(g)$  برابر X مول بر ثانیه باشد ،

سرعت متوسط واکنش به ازای تشکیل  $N_2(g)$  بر حسب مول بر دقیقه کدام است ؟ ( مبتکران )

(۱)  $\frac{X}{2}$ 

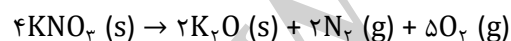
(۲) X

(۳) 30X

(۴) 60X

۴- پتاسیم نیترات در ظرفی به حجم ۲ لیتر و دمایی بالاتر از  $50.0^\circ C$  مطابق واکنش زیر تجزیه می شود . در صورتی که سرعت متوسط

تولید گاز اکسیژن  $0.04 \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$  باشد ، سرعت متوسط مصرف  $KNO_3(s)$  بر حسب  $\text{mol.s}^{-1}$  کدام است ؟ ( خیلی سبز )



(۱) 0.64

(۲) 0.32

(۳) 0.16

(۴) 0.08

۵- اگر در واکنش موازنه نشده ی:  $C_3H_5N_3O_9 \rightarrow CO_2 + H_2O + N_2 + O_2$  در ظرفی به حجم ۰/۵ لیتر، سرعت تولید اکسیژن برابر  $0.2 \text{ mol. L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  باشد، سرعت تجزیه ی  $C_3H_5N_3O_9$  برحسب  $\text{mol. min}^{-1}$  کدام است؟  
( خیلی سبز )

(۱) ۲/۴

(۲) ۰/۰۸

(۳) ۴/۸

(۴) ۰/۰۴

۶- واکنش فرضی:  $2A(g) + 4B(g) \rightarrow 3C(g) + 5D(g)$  در ظرفی به حجم ۲ لیتر در حال انجام است. اگر سرعت متوسط واکنش برابر با  $10^{-4} \text{ mol. s}^{-1}$  باشد، سرعت متوسط تولید یا مصرف کدام ماده برابر با  $9/6 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  است؟  
( خیلی سبز )

(۱) A

(۲) B

(۳) C

(۴) D

## ✓ نوبتِ آرطا - ۴

اگر در واحد سرعت پای گرم وسط اومد، اثر ۳ گام کمک می گیریم ...

۱- اگر در واکنش:  $2\text{HCl(aq)} + \text{NaClO(aq)} \rightarrow \text{NaCl(aq)} + \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O(l)}$ ، سرعت متوسط تشکیل آب برابر  $1/44$  گرم بر ثانیه باشد، سرعت متوسط مصرف هیدروکلریک اسید، چند مول بر دقیقه است؟ ( $\text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g. mol}^{-1}$ ) (گاج)

(۱)  $1/18$ (۲)  $4/7$ (۳)  $2/4$ (۴)  $9/6$ 

۲- اگر در واکنش سوختن کامل پروپان، سرعت متوسط مصرف هیدروکربن برابر  $10 \text{ g. S}^{-1}$  باشد، سرعت متوسط مصرف یا تولید کدام یک از اجزای واکنش برابر  $30 \text{ g. S}^{-1}$  است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g. mol}^{-1}$ ) (گاج)

(۱) اکسیژن

(۲) بخار آب

(۳) کربن دی اکسید

(۴) چنین ماده ای در این واکنش وجود ندارد

۳- با توجه به واکنش  $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)}$  اگر سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده ها برابر  $13/68 \text{ g. min}^{-1}$  باشد، سرعت متوسط تولید گاز نیتروژن مونوکسید چند مول بر ثانیه است؟ ( $\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g. mol}^{-1}$ ) (گاج)

(۱)  $1 \times 10^{-3}$ (۲)  $4 \times 10^{-3}$ (۳)  $1/8 \times 10^{-3}$ (۴)  $7/2 \times 10^{-3}$

## ✓ نوبتِ آرطا - ۵

۱. واکنش و موازنه ی آن

۲. زمان (s و min)

۳. محاسبه ی مول یا مولار مصرف شده ها و تولید شده ها (پا توجه به ضرایب استوکیومتری)

۴. محاسبه ی سرعت پا توجه به واحد خواسته شده

۱- اگر در واکنش:  $4\text{HCl(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{Cl}_2\text{(g)} + 2\text{H}_2\text{O(g)}$  که در دمای معین در یک ظرف سربسته ی ۵ لیتری انجام می شودپس از گذشت ۲ دقیقه و ۲۴ ثانیه ، مقدار  $\frac{3}{6}$  مول گاز  $\text{O}_2$  مصرف شود ، سرعت متوسط تولید گاز کلر بر حسب  $\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$  کدام

است ؟ ( سراسری ریاضی خارج - ۹۰ )

(۱)  $0.01$ (۲)  $0.1$ (۳)  $0.02$ (۴)  $0.2$ ۲- در یک ظرف نیم لیتری واکنش گازی:  $2\text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{H}_2$  در حال انجام است . اگر پس از یک دقیقه  $\frac{5}{4}$  مول گاز هیدروژنتولید شده باشد ، سرعت متوسط واکنش بر حسب  $\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$  کدام است ؟ ( خیلی سبز )(۱)  $0.03$ (۲)  $0.06$ (۳)  $0.09$ (۴)  $0.18$ ۳- بر اساس واکنش گازی:  $2\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$  ، اگر  $\frac{0}{2}$  مول گاز  $\text{N}_2\text{O}_5$  به مدت ۲۰ ثانیه در یک ظرف سربسته گرما داده شودو معلوم شود که  $\frac{0}{2}$  مول از آن باقی مانده است ، سرعت متوسط تشکیل گاز اکسیژن در این فاصله زمانی ، چند مول بر دقیقه

است ؟ ( سراسری ریاضی داخل - ۸۴ )

(۱)  $0.18$ (۲)  $0.27$ (۳)  $0.36$ (۴)  $0.45$

۴- واکنش گازی :  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$  را در ظرف ۲ لیتری با ۰/۷ مول آمونیاک آغاز کردیم . پس از گذشت ۲ دقیقه فقط ۰/۴۶ مول آمونیاک باقی مانده است . سرعت مصرف  $\text{O}_2$  در این بازه ی زمانی چند  $\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$  است ؟ ( خیلی سبز )

(۱)  $3 \times 10^{-5}$

(۲)  $2/5 \times 10^{-5}$

(۳)  $1/25 \times 10^{-3}$

(۴)  $7/5 \times 10^{-2}$

۵- اگر یون هیپو برومیت در محلول  $2/5 \text{ mol.L}^{-1}$  خود ، مطابق واکنش :  $2\text{BrO}^- (\text{aq}) \rightarrow 2\text{Br}^- (\text{aq}) + \text{BrO}_2^- (\text{aq})$  تجزیه شود و ۹۰ ثانیه پس از آغاز واکنش غلظت این یون در محلول به  $1/96$  مول بر لیتر کاهش یابد ، سرعت متوسط تشکیل یون برومات برابر چند  $\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$  است ؟ ( سراسری تجربی داخل - ۸۷ )

(۱)  $0/16$

(۲)  $0/24$

(۳)  $0/12$

(۴)  $0/32$

۶- اگر در واکنش :  $2\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$  ، غلظت مولی  $\text{NO}_2$  ، در پایان ثانیه ی ۵ برابر  $2/1 \times 10^{-2}$  مول بر لیتر و در پایان ثانیه ی ۱۲۰ برابر با  $25/1 \times 10^{-2}$  مول بر لیتر باشد ، سرعت متوسط تشکیل  $\text{O}_2$  در فاصله بین این دو زمان ، برابر چند مول بر لیتر بر ثانیه است ؟ ( سراسری تجربی داخل - ۸۴ )

(۱)  $2 \times 10^{-2}$

(۲)  $2 \times 10^{-3}$

(۳)  $5 \times 10^{-3}$

(۴)  $5 \times 10^{-4}$



## ✓ نوبت آرطا - ۶

محاسبه ی مقدار اولیه

۱- اگر در واکنش موازنه نشده ی :  $\text{KClO}_3(s) \rightarrow \text{KCl}(s) + \text{O}_2(g)$  ، پس از گذشت ۴ دقیقه ۱/۰۸ مول از پتاسیم کلرات باقی مانده و ۰/۱۸ مول گاز اکسیژن تشکیل شده باشد ، مقدار اولیه ی پتاسیم کلرات چند مول و سرعت متوسط تشکیل پتاسیم کلرید چند مول بر دقیقه است ؟

(۱) ۰/۰۳ ، ۱/۲

(۲) ۰/۰۳ ، ۲/۲

(۳) ۰/۰۴ ، ۱/۲

(۴) ۰/۰۴ ، ۲/۲

۲- اگر در واکنش موازنه نشده ی :  $\text{KNO}_3(s) \rightarrow \text{K}_2\text{O}(s) + \text{N}_2(g) + \text{O}_2(g)$  ، پس از گذشت ۵ دقیقه ۰/۲۸ مول از پتاسیم نیترات باقی مانده و ۰/۰۶ مول گاز  $\text{N}_2$  آزاد شده باشد ، مقدار اولیه ی پتاسیم نیترات برابر چند مول و سرعت متوسط تشکیل گاز اکسیژن چند مول بر ثانیه است ؟

(۱) ۰/۰۰۵ ، ۰/۴

(۲) ۰/۰۰۵ ، ۰/۴

(۳) ۰/۰۰۴ ، ۰/۵

(۴) ۰/۰۰۴ ، ۰/۵

۳- اگر در تجزیه ی گرمایی گاز  $\text{N}_2\text{O}_5$  و تبدیل آن به گازهای  $\text{O}_2$  و  $\text{NO}_2$  ، پس از گذشت ۲ دقیقه ۰/۰۸ مول از آن باقی بماند و ۰/۰۶ مول گاز اکسیژن آزاد شود ، مقدار اولیه ی  $\text{N}_2\text{O}_5$  چند مول و سرعت متوسط تشکیل گاز  $\text{NO}_2$  چند مول بر ثانیه است ؟

(۱) ۰/۰۰۲ ، ۰/۱۲

(۲) ۰/۰۰۴ ، ۰/۱۲

(۳) ۰/۰۰۲ ، ۰/۲

(۴) ۰/۰۰۴ ، ۰/۲

۴- در واکنش موازنه نشده ی :  $\text{KClO}_3(s) \rightarrow \text{KCl}(s) + \text{O}_2(g)$  پس از گذشت ۲ دقیقه از آغاز واکنش ۰/۳۶ مول  $\text{O}_2(g)$  تولید شده و ۱/۷۶ مول پتاسیم کلرات باقی مانده است . در آغاز واکنش چند گرم پتاسیم کلرات وارد شده و سرعت تولید  $\text{KCl}(s)$  چند  $\text{mol.s}^{-1}$  است ؟ (  $\text{O} = ۱۶$  ،  $\text{Cl} = ۳۵/۵$  ،  $\text{K} = ۳۹$  :  $\text{g.mol}^{-1}$  ) ( مبتکران )

(۱) ۰/۰۰۲ - ۲۴۵

(۲) ۰/۰۰۲ - ۳۶۷/۵

(۳) ۰/۰۰۳ - ۲۴۵

(۴) ۰/۰۰۳ - ۳۶۷/۵

## ✓ نوبتِ آرطا - ۷

در شرایط STP (استاندارد)

فشار atm و دما °C

و هر مول گاز، ۲۲/۴L حجم دارد

۱- واکنش تجزیه ی :  $2A(aq) \rightarrow B(s) + 3C(g)$  ، در دمای °C و فشار ۱atm مورد بررسی قرار گرفته است . اگر در مدت ۱۰ دقیقه ۰/۴ مول از ماده ی A تجزیه شود ، سرعت متوسط تولید گاز C بر حسب میلی لیتر بر ثانیه در شرایط STP کدام است ؟

(۱) ۱۴/۹

(۲) ۲۲/۴

(۳) ۱۴۹

(۴) ۲۲۴

۲- در واکنش :  $2NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 3H_2(g)$  ، اگر در شرایط معین در مدت ۲۵ دقیقه ، ۳ مول آمونیاک تجزیه شود ، سرعت تشکیل گاز نیتروژن برابر چند میلی لیتر بر ثانیه در شرایط STP است ؟

(۱) ۱۱/۲

(۲) ۲۲/۴

(۳) ۳۳/۶

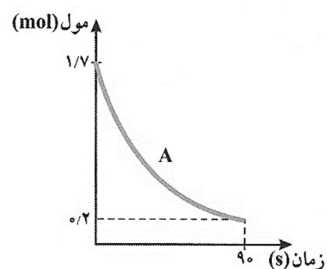
(۴) ۴۴/۸

## ✓ نوبت آرتا - ۸

اگر نمودار دادند

سریعاً به دنبال مصرف شده ها و تولید شده ها می گردیم ...

- ۱- در یک ظرف به حجم ۵L، مقدار ۱/۷ مول ماده ی A وارد کرده ایم، تا بر اساس واکنش:  $2A \rightarrow B + 3C$  تجزیه شود، اگر نمودار تغییر مقدار A به صورت مقابل باشد، تا ثانیه ی ۹۰ سرعت متوسط تولید ماده ی C برحسب  $M. min^{-1}$  کدام است؟ (مبتکران)



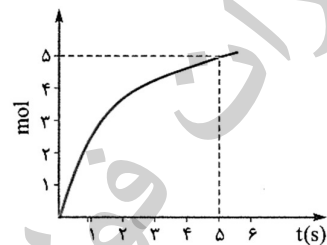
(۱) ۲/۴

(۲) ۳

(۳) ۰/۰۵

(۴) ۱/۲

- ۲- واکنش:  $H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$  در ظرف دو لیتری در حال انجام است. با توجه به نمودار «مقدار - زمان» رو به رو، سرعت متوسط واکنش از آغاز تا ثانیه ی پنجم برحسب  $mol. L^{-1}. min^{-1}$  کدام است؟ (خیلی سبز)



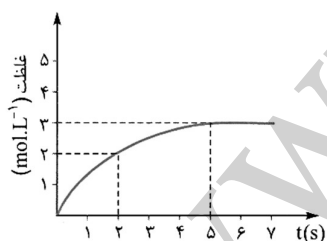
(۱) ۱۵

(۲) ۱

(۳) ۱/۲

(۴) ۳۰

- ۳- با توجه به نمودار رو به رو که مربوط به واکنش:  $N_2O_4 \rightarrow 2NO_2$  است، سرعت متوسط مصرف  $N_2O_4$  از ثانیه ی دوم تا پنجم برحسب  $mol. L^{-1}. s^{-1}$  کدام است؟ (خیلی سبز)



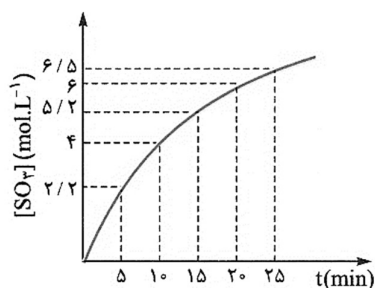
(۱) ۱/۶

(۲) ۱/۵

(۳) ۱/۴

(۴) ۱/۳

۴- نمودار رو به رو تغییرات غلظت  $\text{SO}_3$  را در واکنش گازی:  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$  نشان می دهد. سرعت متوسط مصرف اکسیژن در ۱۰ دقیقه ی دوم واکنش چند  $\text{mol. L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  است؟ (خیلی سبز)



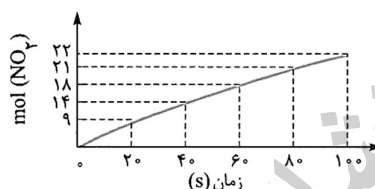
(۱) ۰/۲

(۲) ۰/۴

(۳) ۰/۱

(۴) ۰/۶

۵- اگر در واکنش:  $2\text{NO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{NO}_2\text{(g)}$  و  $\Delta H = -114\text{kJ}$  مقادیر مول  $\text{NO}_2$  با گذشت زمان، مطابق نمودار زیر تغییر کند، سرعت متوسط مصرف گاز  $\text{O}_2$  در ۲۰ ثانیه ی سوم واکنش برحسب  $\text{mol. min}^{-1}$  کدام است و در این مدت چند کیلوژول گرما مبادله می شود؟ (خیلی سبز)



(۱) ۱۱۴ - ۶

(۲) ۱۱۴ - ۳

(۳) ۲۲۸ - ۶

(۴) ۲۲۸ - ۳

## ✓ نوبتِ آرطا - ۹

و اما اگر جدول دادند

پاژ هم سریعاً به دنبال مصرف شده ها و تولید شده ها می گردیم ...

در مسائل سینتیک کافیه که مقدار یکی از مصرف شده ها یا یکی از تولید شده ها را به دست بیاریم، بقیش حله!

۱- با توجه به جدول رو به رو سرعت متوسط تولید  $\text{NH}_3$  بر حسب  $\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$  در ۱۰ ثانیه اول واکنش گازی  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$  کدام است ؟  
( خیلی سبز )

بازه زمانی (s)	۰-۵	۵-۱۰	۱۰-۱۵
$\Delta[\text{N}_2] (\text{mol.L}^{-1})$	$8 \times 10^{-2}$	$4 \times 10^{-2}$	$2 \times 10^{-2}$

$$(1) \quad \frac{1}{2} \times 10^{-2}$$

$$(2) \quad \frac{2}{4} \times 10^{-2}$$

$$(3) \quad 4 \times 10^{-3}$$

$$(4) \quad 8 \times 10^{-3}$$

۲- در واکنش تجزیه ی دی نیتروژن پنتوکسید :  $2\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$  ، با توجه به داده های جدول زیر که مربوط به تغییرات غلظت یکی از مواد موجود در واکنش است ، سرعت متوسط تشکیل گاز اکسیژن در ۵ دقیقه ی ابتدایی واکنش بر حسب  $\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$  کدام است ؟  
( خیلی سبز )

زمان (s)	۰	۱۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰	۵۰۰	۶۰۰
$[\text{A(g)}] (\text{mol.L}^{-1})$	۰/۰۲۰۰	۰/۰۱۶۹	۰/۰۱۴۲	۰/۰۱۲۰	۰/۰۱۰۱	۰/۰۰۸۶	۰/۰۰۷۲

$$(1) \quad \frac{2}{3} \times 10^{-5}$$

$$(2) \quad \frac{4}{3} \times 10^{-5}$$

$$(3) \quad \frac{8}{3} \times 10^{-5}$$

$$(4) \quad \frac{16}{3} \times 10^{-5}$$

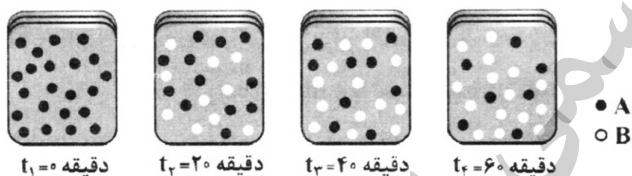
## ✓ نوبتِ آرطا - ۱۰

حال اگر گلوله دادند

پاژ هم سریعاً به دنبال مصرف شده ها و تولید شده ها می گردیم ...

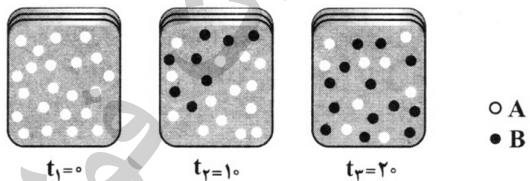
در مسائل سینتیک کافیه که مقدار یکی از مصرف شده ها یا یکی از تولید شده ها را به دست بیاریم، بقیش حله!

- ۱- با توجه به شکل مقابل که به واکنش فرضی  $A \rightarrow B$  در یک ظرف ۴ لیتری مربوط است، سرعت متوسط واکنش در فاصله ی زمانی  $t_2$  تا  $t_3$  چند  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  و چند برابر سرعت متوسط آن در فاصله ی زمانی  $t_3$  تا  $t_4$  است؟ ( هر گوی هم ارز  $0.05$  مول از هر ماده است . )  
( سراسری ریاضی داخل - ۹۳ )



- (۱)  $1/5, 7/5 \times 10^{-3}$   
(۲)  $1/5, 1/875 \times 10^{-3}$   
(۳)  $3, 1/875 \times 10^{-3}$   
(۴)  $3, 7/5 \times 10^{-3}$

- ۲- با توجه به شکل مقابل که به واکنش فرضی  $A \rightarrow B$  در یک ظرف ۲ لیتری مربوط است، سرعت متوسط واکنش در فاصله ی زمانی  $t_1$  و  $t_2$ ، چند برابر سرعت متوسط واکنش در فاصله ی زمانی  $t_1$  و  $t_3$  است؟ ( هر گوی هم ارز  $0.02$  مول از هر ماده است . )  
( سراسری ریاضی خارج - ۹۳ )



- (۱)  $1/62$   
(۲)  $1/4$   
(۳)  $1/23$   
(۴)  $1/8$

## در مسائل سینتیک

به محض دیدن جرم و حجم

باید سریعاً آن ها را به mol تبدیل کنیم ...

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} = \text{mol}$$

و

$$\frac{\text{درصد خلوص} \times \text{جرم ناخالص}}{\text{جرم مولی}} = \text{mol}$$

$$\frac{\text{حجم}}{\text{حجم مولی}} = \text{mol}$$

و

$$\text{مولار} \times \text{لیتر} = \text{mol}$$

و

$$\frac{\text{چگالی} \times \text{لیتر}}{\text{جرم مولی}} = \text{mol}$$

$$\frac{\text{تعداد مولکول}}{6.02 \times 10^{23}} = \text{mol}$$

و

$$\frac{\text{تعداد اتم}}{6.02 \times 10^{23}} = \text{mol}$$

## ✓ نوبت آرطا - ۱۱

در مسائل سینتیک

به محض دیدن جرم و حجم باید سریعاً آن‌ها را به mol تبدیل کنیم ...

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} = \text{mol}$$

۱- اگر در واکنش :  $a \text{NaBH}_4(\text{aq}) + 3\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq}) \rightarrow b \text{H}_2(\text{g}) + 3\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{B}_3\text{N}_3\text{H}_6(\text{s})$  ، پس از ۲۰ ثانیه مقدار

۰/۰۶ گرم گاز هیدروژن تشکیل شده باشد ، سرعت مصرف  $\text{NaBH}_4$  ، برحسب  $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$  کدام است ؟ (  $H = 1$  ) ( مبتکران )

(۱) ۰/۰۱

(۲) ۰/۰۳

(۳) ۰/۰۶

(۴) ۰/۰۹

۲- اگر در واکنش موازنه نشده ی :  $\text{KClO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{KCl}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$  در ظرفی به حجم نیم لیتر ، طی ۲۰ ثانیه ۴۹ گرم پتاسیم کلرات

تجزیه شود ، سرعت تولید گاز اکسیژن در این مدت برحسب  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  کدام است ؟ (  $O = 16$  ،  $Cl = 35/5$  ،  $K = 39$  ) ( خیلی سبز )

(۱) ۱/۲

(۲) ۱/۸

(۳) ۲/۴

(۴) ۳/۶



۳- اگر در واکنش :  $8 \text{HNO}_3(\text{aq}) + 3\text{Cu}(\text{s}) \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{NO}(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  پس از ۱۰ ثانیه مقدار ۵/۰۴ گرم

نیتریک اسید مصرف شود ، سرعت متوسط تشکیل مس ( II ) نیترات چند مول بر دقیقه است ؟ ( سراسری ریاضی خارج - ۸۸ )

(  $\text{H} = ۱$  ,  $\text{N} = ۱۴$  ,  $\text{O} = ۱۶$  :  $\text{g. mol}^{-۱}$  )

(۱) ۰/۱۸

(۲) ۰/۴۸

(۳) ۱/۱۸

(۴) ۱/۴۸

۴- اگر در واکنش :  $۲\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow ۲\text{SO}_3(\text{g})$  ، پس از گذشت ۵ دقیقه ۰/۲ مول از  $\text{SO}_2$  باقی مانده باشد و ۳/۲ گرم

گوگرد تری اکسید تولید شده باشد ، سرعت واکنش برحسب  $\text{mol. min}^{-۱}$  و شمار مول های اولیه ی گوگرد دی اکسید به ترتیب

کدام اند ؟ (  $\text{O} = ۱۶$  ,  $\text{S} = ۳۲$  :  $\text{g. mol}^{-۱}$  ) ( مبتکران )

(۱) ۰/۲۴ - ۰/۰۰۸

(۲) ۰/۲۴ - ۰/۰۰۴

(۳) ۰/۲۶ - ۰/۰۰۸

(۴) ۰/۲۶ - ۰/۰۰۴

۵- ۲/۵ مول پتاسیم کلرات را در ظرف ۲ لیتری مطابق معادله ی موازنه نشده ی :  $\text{KClO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{KCl}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$  حرارت می دهیم

پس از گذشت ۱/۵ دقیقه از آغاز واکنش ۲۴۵ گرم پتاسیم کلرات باقی می ماند . سرعت متوسط تولید گاز  $\text{O}_2$  در این واکنش چند

$\text{mol. L}^{-۱} . \text{s}^{-۱}$  است ؟ (  $\text{O} = ۱۶$  ,  $\text{Cl} = ۳۵/۵$  ,  $\text{K} = ۳۹$  :  $\text{g. mol}^{-۱}$  ) ( مبتکران )

(۱)  $\frac{۱}{۶۰}$

(۲)  $\frac{۱}{۱۲۰}$

(۳)  $\frac{۱}{۱۸۰}$

(۴)  $\frac{۱}{۲۴۰}$

۶- در واکنش موازنه نشده ی :  $C_5H_5N + O_2 \rightarrow CO_2 + NO_2 + H_2O$  ، اگر پس از ۲۰ ثانیه مقدار  $CO_2$  به ۲۳/۲ گرم و پس از ۵۰ ثانیه به ۴۰/۸ گرم برسد ، سرعت متوسط تولید گاز  $NO_2$  در فاصله ی بین این دو زمان ، برابر چند مول بر دقیقه است ؟ ( گاج )  
(  $C = ۱۲$  ،  $O = ۱۶$  :  $g \cdot mol^{-1}$  )

(۱) ۰/۱۶

(۲) ۰/۲

(۳) ۰/۰۴

(۴) ۰/۰۵

۷- یک تکه فلز مس درون ظرف دارای نیتریک اسید غلیظ انداخته شده است . پس از گرم کردن و کامل شدن واکنش ( موازنه نشده ) :  
 $HNO_3(aq) + Cu(s) \rightarrow Cu(NO_3)_2(aq) + NO_2(g) + H_2O(l)$  در مدت ۱۰ دقیقه ، ۹۴ گرم ترکیب یونی به دست آمده است . سرعت متوسط تولید گاز  $NO_2$  در این واکنش ، چند  $mL \cdot s^{-1}$  است ؟  
( سراسری تجربی خارج - ۹۵ )  
( حجم مولی گازها در شرایط آزمایش ۲۴L است . )  
(  $H = ۱$  ،  $N = ۱۴$  ،  $O = ۱۶$  ،  $Cu = ۶۴$  :  $g \cdot mol^{-1}$  )

(۱) ۲۰

(۲) ۴۰

(۳) ۶۰

(۴) ۸۰

۸- ۱/۳۸ گرم سدیم را در آب می اندازیم ، در مدت ۳۰ ثانیه واکنش کامل می شود . سرعت متوسط از بین رفتن سدیم و تولید شدن گاز بر حسب  $mol \cdot s^{-1}$  به ترتیب چقدر است ؟ (  $Na = ۲۳$  :  $g \cdot mol^{-1}$  ) ( گاج )

(۱) ۰/۰۰۱ - ۰/۰۰۲

(۲) ۰/۰۰۴ - ۰/۰۰۲

(۳) ۰/۰۰۲ - ۰/۰۰۱

(۴) ۰/۰۰۲ - ۰/۰۰۴

۹- ۰/۷۸ گرم عنصری که آرایش الکترونی لایه ی ظرفیت اتم آن به  $4s^1$  ختم شده و ۲۰ نوترون در هسته دارد ، در مدت ۰/۵ دقیقه در سولفوریک اسید رقیق حل می شود . سرعت حل شدن عنصر مورد نظر و تولید نمک برحسب  $\text{mol.min}^{-1}$  به ترتیب کدام است ؟

(۱) ۰/۰۲ - ۰/۰۴

(۲) ۰/۰۱ - ۰/۰۲

(۳) ۰/۰۸ - ۰/۰۴

(۴) ۰/۰۲ - ۰/۰۴

۱۰- اگر مطابق واکنش گازی :  $\text{PCl}_5 \rightarrow \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$  ،  $8/34$  گرم  $\text{PCl}_5$  را در ظرفی گرما دهیم و پس از گذشت ۲۰ ثانیه ۲۵ درصد آن تجزیه شده باشد ، سرعت تشکیل گاز کلر در این واکنش برحسب مول بر دقیقه ، کدام است ؟

(سراسری ریاضی داخل - ۸۷)

(  $\text{Cl} = 35/5$  ،  $\text{P} = 31$  :  $\text{g.mol}^{-1}$  )

(۱) ۰/۰۲

(۲) ۰/۰۳

(۳) ۰/۰۴

(۴) ۰/۰۵

۱۱- اگر  $4/8$  گرم بخار متانول را گرما دهیم و پس از گذشت ۲۰ ثانیه ، ۴۰ درصد آن مطابق معادله ی موازنه نشده ی زیر تجزیه شود ، سرعت متوسط تجزیه ی آن چند مول بر دقیقه است و در این فاصله ی زمانی ، به تقریب چند لیتر گاز در شرایط STP تشکیل

(خیلی سبز)

می شود ؟ (  $\text{H} = 1$  ،  $\text{C} = 12$  ،  $\text{O} = 16$  :  $\text{g.mol}^{-1}$  ) -  $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 

(۱) ۳ - ۰/۲۷

(۲) ۳ - ۰/۱۸

(۳) ۴ - ۰/۱۸

(۴) ۴ - ۰/۲۷

۱۲- ۸۵ گرم آمونیاک در دو واکنش (۱) و (۲) شرکت می کند. اگر جرم آمونیاک مصرفی در واکنش (۱)، ۴ برابر واکنش (۲) باشد و هر دو واکنش در یک زمان معین انجام شوند، سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن در واکنش (۱)، چند برابر سرعت متوسط گاز اکسیژن در واکنش (۲) است؟ ( $H = 1, N = 14 : g. mol^{-1}$ ) (گاج)

بخار آب + نیتروژن مونوکسید  $\rightarrow$  اکسیژن + آمونیاک (۲)      بخار آب + نیتروژن  $\rightarrow$  اکسیژن + آمونیاک (۱)

(۱) ۰/۶

(۲) ۱/۶۷

(۳) ۰/۴۱

(۴) ۲/۴

۱۳- برای تهیه ی تیتانیم خالص، ۷/۲ گرم منیزیم را با مقدار کافی تیتانیم (IV) کلرید مخلوط می کنیم. اگر واکنش طی مدت ۱۰ ثانیه به پایان برسد و بازده درصدی واکنش برابر ۸۰٪ باشد، سرعت متوسط تولید تیتانیم در این مدت برحسب  $mol. min^{-1}$  کدام است؟ ( $Mg = 24, Cl = 35/5, Ti = 48 : g. mol^{-1}$ ) (خیلی سبز)

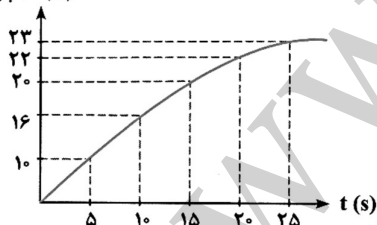
(۱) ۰/۷۲

(۲) ۰/۹۶

(۳) ۱/۴۴

(۴) ۱/۹۹

۱۴- نمودار مقابل، حجم گاز نیتروژن حاصل از تجزیه ی آمونیاک را نشان می دهد. چند ثانیه زمان لازم است تا ۱۰/۲ گرم آمونیاک تجزیه شود؟ ( $d_{H_2} = 0.06 g.L^{-1}$ ) ( $H = 1, N = 14 : g. mol^{-1}$ ) (گاج)

حجم  $N_2$  (L)

(۱) ۱۵

(۲) ۲۰

(۳) ۵

(۴) ۱۰

## ✓ نوبتِ آرطا - ۱۲

در مسائل سینتیک

به محض دیدنِ چرم و حجم باید سریعاً آن‌ها را به mol تبدیل کنیم ...

$$\frac{\text{درصد خلوص} \times \text{چرم ناخالص}}{\text{چرم مولی}} = \text{mol}$$

۱- ۵ گرم نمونه ی ناخالص کلسیم کربنات با خلوص ۶۰٪ طی مدت ۲۰ ثانیه تجزیه می شود ، اگر چگالی گاز تولید شده در دمای واکنش برابر  $1/1 \text{ g.L}^{-1}$  باشد ، سرعت متوسط تولید این گاز برحسب  $\text{L.min}^{-1}$  کدام است ؟ ( خیلی سبز )



$$(1) 2 \times 10^{-2}$$

$$(2) 1/2$$

$$(3) 6 \times 10^{-2}$$

$$(4) 3/6$$

۲- ۱۵ گرم پتاسیم که شامل ۲۲٪ ناخالصی است با مقدار کافی آب در مدت ۱۲ ثانیه واکنش می دهد . سرعت متوسط تولید گاز با فرض شرایط STP چند  $\text{m}^3.\text{h}^{-1}$  است ؟ (  $K = 39 : \text{g.mol}^{-1}$  ) ( گاج )

$$(1) 1/0.08$$

$$(2) 0.568$$

$$(3) 0.284$$

$$(4) 2/0.16$$

## ✓ نوبتِ آرطا - ۱۳

در مسائل سینتیک

به محض دیدنِ چرم و حجم باید سریعاً آن‌ها را به mol تبدیل کنیم ...

$$\frac{\text{حجم}}{\text{حجم مولی}} = \text{mol}$$

۱- اگر در واکنش گازی:  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$  در مدت زمان ۱ دقیقه ۲۲/۴L آمونیاک در شرایط استاندارد تولید شود، سرعت متوسط واکنش در این بازه ی زمانی چند  $\text{mol.min}^{-1}$  است؟ ( خیلی سبز )

(۱) ۱

(۲)  $\frac{1}{2}$ (۳)  $\frac{1}{3}$ 

(۴) ۲

۲- اگر در واکنش سوختن کامل اتانول پس از ۵۰ ثانیه، مقدار ۵/۶ لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط STP تشکیل شود، سرعت متوسط مصرف اکسیژن در این واکنش چند مول بر دقیقه است؟ ( سراسری ریاضی داخل - ۸۸ )

(۱) ۰/۲۵

(۲) ۰/۳۲

(۳) ۰/۴۲

(۴) ۰/۴۵

۳- بر اثر تجزیه ی محلول هیدروژن پر اکسید در مدت ۴۰ ثانیه، ۱۱۲ میلی لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP تولید می شود. اگر حجم محلول برابر با ۵۰۰ میلی لیتر باشد، سرعت متوسط تجزیه ی محلول هیدروژن پر اکسید برحسب  $\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$  کدام است؟ ( خیلی سبز )

(۱)  $3 \times 10^{-2}$ (۲)  $7/5 \times 10^{-3}$ (۳)  $5 \times 10^{-4}$ (۴)  $1/5 \times 10^{-2}$

۴- در واکنش تجزیه ی کلسیم کربنات :  $\text{CaCO}_3(s) \rightarrow \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$  که در دمای  $827^\circ\text{C}$  در حال انجام است ، ۲۷۰ لیتر گاز در مدت ۵ دقیقه به دست آمده است . سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده در همین مدت ، چند مول بر ثانیه است ؟ (گاج)

( حجم مولی گازها در شرایط واکنش ۹۰ لیتر است . )

(۱) ۰/۰۲

(۲) ۰/۲

(۳) ۰/۰۱

(۴) ۰/۱

## ✓ نوبتِ آرطا - ۱۴

در مسائل سینتیک

به محض دیدنِ چرم و حجم باید سریعاً آن‌ها را به mol تبدیل کنیم ...

$$\text{mol} = \text{مولار} \times \text{لیتر}$$

۱- مقدار معینی گاز کربن دی اکسید در ۴ لیتر محلول  $0.2 \text{ mol. L}^{-1}$  لیتیم هیدروکسید مطابق واکنش موازنه نشده ی زیر وارد می شود  
 $\text{LiOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  و طی مدت ۲۰ ثانیه واکنش به پایان می رسد . سرعت متوسط تولید لیتیم کربنات برحسب  
 ( خیلی سبز )  $\text{mol. min}^{-1}$  کدام است ؟

(۱) ۰/۵

(۲) ۰/۶

(۳) ۱

(۴) ۱/۲



## ✓ نوبتِ آرطا - ۱۵

در مسائل سینتیک

به محض دیدنِ چرم و حجم باید سریعاً آن‌ها را به mol تبدیل کنیم ...

$$\frac{\text{چگالی} \times \text{لیتر}}{\text{چرم مولی}} = \text{mol}$$

۱- اگر بر اثر گرم کردن مقدار معینی سدیم هیدروژن کربنات ( $\text{NaHCO}_3$ )، ۵ لیتر گاز  $\text{CO}_2$  طی مدت ۲۰ ثانیه آزاد شود، سرعت متوسط مصرف  $\text{NaHCO}_3$  برحسب  $\text{mol.min}^{-1}$  کدام است؟ ( $\text{C} = ۱۲$ ،  $\text{O} = ۱۶$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ ) (خیلی سبز)

(در دمای واکنش، چگالی  $\text{CO}_2$  برابر  $۱/۱ \text{ g.L}^{-1}$  است.) معادله موازنه نشده:  $\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

(۱) ۰/۱۲۵

(۲) ۰/۳۷۵

(۳) ۰/۰۲۵

(۴) ۰/۷۵

۲- ۶۴/۴ گرم فلز سدیم را وارد ظرفی شامل آب می‌کنیم. پس از ۲۴۰ ثانیه حجم گاز تولید شده ۲۸L به دست آمده است، سرعت متوسط مصرف فلز در این مدت، چند مول بر دقیقه بوده است؟ ( $\text{H} = ۱$ ،  $\text{Na} = ۲۳$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ ) (گاج)

(چگالی گاز تولید شده در شرایط آزمایش برابر  $۰/۰۸ \text{ g.L}^{-1}$  است.)

(۱) ۰/۲۸

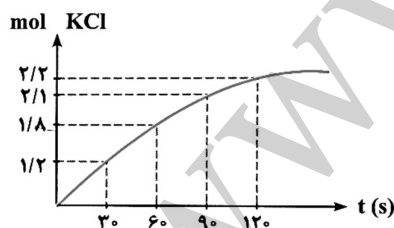
(۲) ۰/۵۶

(۳) ۰/۷

(۴) ۰/۳۵

۳- با توجه به نمودار داده شده، چند ثانیه زمان لازم است تا ۴۵ لیتر گاز از تجزیه ی گرمایی  $\text{KClO}_3$  به دست آید؟ (گاج)

$\text{KClO}_3 (\text{s}) \rightarrow \text{KCl} (\text{s}) + \text{O}_2 (\text{g})$  ( $\text{O} = ۱۶$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ ) ( $d_{\text{O}_2} = ۱/۲۸ \text{ g.L}^{-1}$ )



(۱) ۱۲۰

(۲) ۹۰

(۳) ۶۰

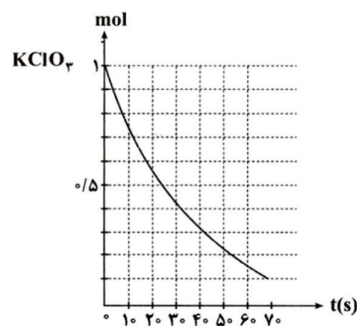
(۴) ۳۰

۴- با توجه به نمودار رو به رو، به تقریب چند ثانیه زمان لازم است تا ۱۵ لیتر گاز  $O_2$  از تجزیه ی پتاسیم کلرات بر اثر گرما مطابق واکنش

( سراسری تجربی داخل - ۹۲ )

$KClO_3(s) \rightarrow KCl(s) + O_2(g)$  در مجاورت  $MnO_2$  به دست آید ؟

( چگالی گاز  $O_2$  در شرایط آزمایش برابر  $1.43 \text{ g. L}^{-1}$  و  $0.082 \text{ L. mol}^{-1}$  است . )



۴۵ (۱)

۲۰ (۲)

۲۵ (۳)

۱۰ (۴)

## ✓ نوبتِ آرطا - ۱۶

در مسائل سینتیک

به محض دیدنِ چرم و حجم باید سریعاً آن‌ها را به mol تبدیل کنیم ...

$$\frac{\text{تعداد اتم}}{6/02 \times 10^{23}} = \text{mol} \quad \text{و} \quad \frac{\text{تعداد مولکول}}{6/02 \times 10^{23}} = \text{mol}$$

۱- در ظرفی به حجم ۲ لیتر واکنش :  $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$  در حال انجام است . اگر تعداد مولکول های  $\text{NO}_2$  در ابتدای واکنش برابر  $10^{22} \times 1/204$  و پس از ۵ ثانیه برابر با  $10^{21} \times 3/01$  باشد ، سرعت متوسط واکنش در این مدت برحسب  $\text{mol. L}^{-1} . \text{min}^{-1}$  کدام است ؟  
( خیلی سبز )

(۱) ۰/۰۴۵

(۲) ۰/۰۹

(۳) ۰/۱۸

(۴) ۰/۳۶

## ✓ نوبتِ آرطا - ۱۷

چند ثانیه ی دیگر واکنش کامل می شود ؟

۱- در واکنش :  $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$  در دمای معین و در یک ظرف سر بسته ی ۵ لیتری ، پس از گذشت ۴۰ ثانیه مقدار ۹/۲ گرم  $NO_2(g)$  تولید شده است . سرعت متوسط مصرف  $N_2O_5(g)$  بر حسب  $mol.L^{-1}.s^{-1}$  چند است و اگر در پایان واکنش ۵/۴ گرم  $N_2O_5(g)$  باقی مانده باشد و واکنش با همین سرعت متوسط پیش برود چند ثانیه ی دیگر زمان لازم است تا  $N_2O_5(g)$  به طور کامل مصرف شود ؟ (  $N = ۱۴$  ،  $O = ۱۶$  :  $g.mol^{-1}$  ) ( مبتکران )

$$(۱) \quad 2.0 \times 10^{-4} mol.L^{-1}.s^{-1}$$

$$(۲) \quad 2.0 \times 10^{-4} mol.L^{-1}.s^{-1}$$

$$(۳) \quad 2.0 \times 10^{-4} mol.L^{-1}.s^{-1}$$

$$(۴) \quad 2.0 \times 10^{-4} mol.L^{-1}.s^{-1}$$

۲- در واکنش موازنه نشده ی :  $NaN_3(s) \rightarrow Na(s) + N_2(g)$  پس از گذشت ۵ دقیقه ، ۱۳ گرم سدیم آزید (  $NaN_3$  ) باقی مانده و ۶/۷۲ لیتر گاز نیتروژن ( پس از تبدیل به شرایط STP ) تولید شده است . سرعت متوسط تجزیه ی سدیم آزید برابر چند مول بر دقیقه است و با فرض اینکه واکنش با همین سرعت ادامه پیدا کند چند دقیقه ی دیگر واکنش خاتمه می پذیرد ؟ ( مبتکران )

$$( N = ۱۴ , Na = ۲۳ : g.mol^{-1} )$$

$$(۱) \quad ۱۰ - ۰/۰۴$$

$$(۲) \quad ۵ - ۰/۰۲$$

$$(۳) \quad ۵ - ۰/۰۴$$

$$(۴) \quad ۱۰ - ۰/۰۲$$

۳- در واکنش :  $MnO_2(s) + 4HCl(aq) \rightarrow MnCl_2(aq) + Cl_2(g) + 2H_2O(l)$  پس از گذشت ۵ دقیقه ، ۲۱/۷۵ گرم منگنز ( IV ) اکسید باقی مانده است ، اگر در همین مدت ۱۱/۲ لیتر گاز در شرایط STP تولید شده باشد ، سرعت واکنش برابر چند  $mol.min^{-1}$  است و چنانچه واکنش با همین سرعت پیش برود ، چند ثانیه ی دیگر زمان لازم است تا واکنش کامل شود ؟ ( مبتکران )

$$( O = ۱۶ , Mn = ۵۵ : g.mol^{-1} )$$

$$(۱) \quad ۹۰ - ۰/۰۵$$

$$(۲) \quad ۱۵۰ - ۰/۱$$

$$(۳) \quad ۹۰ - ۰/۱$$

$$(۴) \quad ۱۵۰ - ۰/۰۵$$

۴- اگر در تجزیه گرمایی یک نمونه ی سدیم هیدروژن کربنات خالص ، پس از گذشت ۱۰ دقیقه ، ۴/۲ گرم از آن باقی مانده و ۰/۲ مول آب تشکیل شده باشد ، سرعت تجزیه ی سدیم هیدروژن کربنات ، برابر چند مول بر دقیقه است و با همین سرعت متوسط ، چند ثانیه ی دیگر واکنش کامل می شود ؟ (  $H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳ : g. mol^{-1}$  ) ( سراسری ریاضی داخل - ۹۴ )

معادله موازنه نشده :  $NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$

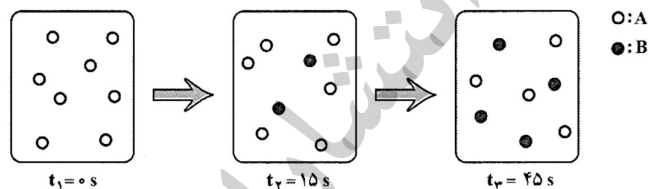
(۱)  $۷۵, ۴ \times ۱۰^{-۲}$

(۲)  $۷۵, ۲ \times ۱۰^{-۲}$

(۳)  $۶۰, ۴ \times ۱۰^{-۲}$

(۴)  $۶۰, ۲ \times ۱۰^{-۲}$

۵- با توجه به شکل زیر که مربوط به واکنش فرضی :  $A(g) \rightarrow B(g)$  در شرایط STP است ، سرعت واکنش در ۱۵ ثانیه ی اول چند  $L. min^{-1}$  است و اگر فرض کنیم بعد از ثانیه ی ۱۵ ، واکنش با سرعت ثابتی پیشرفت کند چند ثانیه ی دیگر ( بعد از  $t = ۴۵s$  ) زمان لازم است تا واکنش کامل شود ؟ ( هر گوی را هم ارز  $\frac{1}{۱۶}$  مول در نظر بگیرید . ) ( مبتکران )



(۱)  $۶۰ - ۵/۶$

(۲)  $۹۰ - ۵/۶$

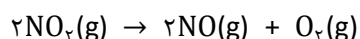
(۳)  $۹۰ - ۱۱/۲$

(۴)  $۶۰ - ۱۱/۲$

## ✓ نوبتِ آرطا - ۱۸

زمان کل انجام واکنش چقدر است؟

۱- اگر در واکنش تجزیه ی  $\frac{4}{5}$  مول گاز  $\text{NO}_2$  مطابق واکنش زیر ، بر اثر گرما پس از ۱۰ ثانیه  $138^\circ\text{C}$  گرم از آن باقی مانده باشد ، سرعت متوسط تشکیل گاز اکسیژن برابر چند مول بر ثانیه است و با فرض این که واکنش با همین سرعت متوسط پیش برود ، چند ثانیه طول می کشد تا  $\frac{4}{5}$  مول از این گاز تجزیه شود ؟ (  $N = 14, O = 16 : \text{g. mol}^{-1}$  ) ( سراسری ریاضی داخل - ۹۰ )

(۱)  $30, 0/075$ (۲)  $30, 0/15$ (۳)  $45, 0/075$ (۴)  $45, 0/15$ 

۲- در واکنش :  $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$  که در یک ظرف ۴ لیتری اطلاعات جدول زیر گزارش شده است ، شمار مول های گاز  $\text{NO}_2$  در دقیقه ۳ چند است و اگر فرض کنیم از دقیقه ی ۴ به بعد ، واکنش با سرعت ثابتی پیش برود ، زمان کل انجام این واکنش چند دقیقه خواهد بود ؟ ( مبتکران )

زمان (min)	۰	۱	۲	۳	۴	۵
$[\text{N}_2\text{O}_5]$	۰/۵۵	۰/۴۷	۰/۴۱	۰/۳۷	۰/۳۵	۰/۳۱

(۱)  $7/75 - 0/36$ (۲)  $12/75 - 0/36$ (۳)  $12/75 - 1/44$ (۴)  $7/75 - 1/44$ 

۳- داده های زیر برای واکنش :  $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$  ، به دست آمده است . سرعت متوسط مصرف  $\text{NO}_2$  در فاصله ی زمانی بررسی شده ، برابر چند  $\text{mol. L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  است و اگر واکنش پس از ۳۰ ثانیه ی نخست با سرعت متوسط ثابتی انجام می گرفت زمان کل انجام این واکنش چند ثانیه می شد ؟ ( سراسری تجربی خارج - ۹۳ )

زمان (s)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰
$[\text{NO}_2]$	۰/۵	۰/۴۲	۰/۳۶	۰/۳۲	۰/۳

(۱)  $160, 8 \times 10^{-2}$ (۲)  $160, 5 \times 10^{-3}$ (۳)  $190, 8 \times 10^{-2}$ (۴)  $190, 5 \times 10^{-3}$

## ✓ نوبتِ آرطا - ۱۹

اقرایش حجم

۱- اگر در واکنش تجزیه ی آمونیاک ، پس از گذشت ۲ دقیقه ، افزایش حجم گازها با فرض شرایط STP برابر ۳۳/۶ لیتر باشد ، سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده چند مول بر دقیقه است ؟  
( گاج )

(۱) ۰/۲۵

(۲) ۰/۷۵

(۳) ۰/۵

(۴) ۰/۳

۲- واکنش موازنه نشده ی :  $\text{NF}_3(\text{g}) + \text{AlCl}_3(\text{s}) \rightarrow \text{AlF}_3(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$  در شرایط معینی در مدت زمان ۱۵۰ ثانیه انجام شده است . اگر بدانیم این واکنش با ۵/۶ لیتر افزایش حجم گاز ( پس از تبدیل به شرایط STP ) همراه است . سرعت متوسط مصرف آلومینیم کلرید برحسب  $\text{mol.min}^{-1}$  کدام است ؟  
( مبتکران )

(۱) ۰/۰۱

(۲) ۰/۰۲

(۳) ۰/۲

(۴) ۰/۱

## ✓ نوبتِ آرطا - ۲۰

خروج گاز و مواد جامد باقیمانده

۱-  $136/8$  گرم پتاسیم کلرات را در ظرفی سرباز گرما می دهیم تا مطابق واکنش موازنه نشده ی :  $KClO_3(s) \rightarrow KCl(s) + O_2(g)$  تجزیه شود . اگر پس از  $10$  ثانیه از شروع واکنش ،  $112/8$  گرم ماده ی جامد در ظرف باقی مانده باشد ، سرعت متوسط واکنش برحسب  $mol.min^{-1}$  کدام است ؟ (  $O = 16$  ،  $Cl = 35/5$  ،  $K = 39$  :  $g.mol^{-1}$  ) ( خیلی سبز )

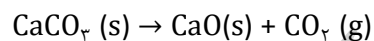
(۱)  $0/75$ (۲)  $1/5$ (۳)  $3$ (۴)  $4/5$ 

۲- جدول زیر مربوط به واکنش :  $2HCl(aq) + NaClO(aq) \rightarrow NaCl(aq) + Cl_2(g) + H_2O(l)$  است که در یک سامانه ی باز انجام می شود . سرعت متوسط مصرف اسید در کل زمان انجام واکنش ، چند مول بر دقیقه است ؟ (  $Cl = 35/5$  :  $g.mol^{-1}$  ) ( گاج )

زمان (ثانیه)	۰	۲۰	۴۰	۶۰	۸۰	۱۰۰	۱۲۰
جرم مخلوط واکنش (گرم)	۸۰/۵۵	۷۹/۴۱	۷۸/۵۸	۷۸/۰۲	۷۷/۷۹	۷۷/۷۱	۷۷/۷۱

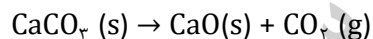
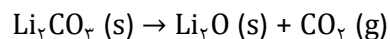
(۱)  $0/01$ (۲)  $0/04$ (۳)  $0/012$ (۴)  $0/048$ 

۳-  $330$  گرم کلسیم کربنات را در یک ظرف بدون سرپوش حرارت می دهیم تا تجزیه شود . اگر پس از گذشت  $250$  ثانیه از آغاز واکنش جرم ماده ی جامد در ظرف به  $80$  درصد مقدار اولیه رسیده باشد ، سرعت متوسط تولید گاز به دست آمده چند لیتر بر دقیقه است ؟ ( واکنش در فشار  $1atm$  و دمای  $819^{\circ}C$  انجام می شود . ) (  $C = 12$  ،  $O = 16$  ،  $Ca = 40$  :  $g.mol^{-1}$  ) ( گاج )

(۱)  $32/256$ (۲)  $5/376$ (۳)  $16/128$ (۴)  $10/752$



۴- مخلوطی از لیتیم کربنات و کلسیم کربنات به جرم ۱۴۵ گرم را گرما می دهیم و مشاهده می کنیم که پس از گذشت ۵ دقیقه جرم مواد جامد بر جای مانده ۹۰ گرم است. اگر بدانیم ۲۵ درصد جرم مخلوط بر جای مانده را لیتیم اکسید تشکیل داده است سرعت متوسط کلسیم کربنات در این آزمایش چند  $\text{mol. min}^{-1}$  است؟ (  $\text{Li} = ۷$  ،  $\text{C} = ۱۲$  ،  $\text{O} = ۱۶$  :  $\text{g. mol}^{-1}$  ) ( مبتکران )



(۱) ۰/۱

(۲) ۰/۲

(۳) ۰/۰۵

(۴) ۰/۰۴

## ✓ نوبتِ آرطا - ۲۱

ترکیب یا تعادل و استفاده از پارامتر x

- ۱- یک ظرف را با ۶ مول  $\text{NO}_2$  پر کرده ایم تا واکنش :  $2\text{NO}_2(g) \rightarrow 2\text{NO}(g) + \text{O}_2(g)$  انجام شود. بعد از گذشت ۱۰ ثانیه ۷ مول گاز در ظرف موجود است. سرعت متوسط تشکیل  $\text{O}_2$  در این مدت برحسب مول بر ثانیه کدام است؟ (خیلی سبز)
- (واکنش هنوز به پایان نرسیده است.)

- (۱)  $\frac{7}{30}$   
(۲)  $\frac{1}{10}$   
(۳)  $\frac{1}{5}$   
(۴)  $\frac{3}{25}$

- ۲- یک ظرف ۳ لیتری را با ۸ مول  $\text{N}_2\text{O}_5$  پر کرده ایم تا واکنش گازی :  $2\text{N}_2\text{O}_5(g) \rightarrow 4\text{NO}_2(g) + \text{O}_2(g)$  انجام شود. بعد از گذشت ۱۰ ثانیه ۹/۸ مول گاز در ظرف داریم. سرعت متوسط تشکیل  $\text{NO}_2$  و سرعت متوسط واکنش برحسب  $\text{mol. L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  به ترتیب کدام اند؟ (واکنش هنوز به پایان نرسیده است.)

- (۱)  $0/2 - 0/8$   
(۲)  $0/6 - 2/4$   
(۳)  $0/06 - 0/24$   
(۴)  $0/02 - 0/08$

- ۳- در یک ظرف سربسته ی دو لیتری ۸ مول گاز  $\text{H}_2$  و ۶ مول گاز  $\text{NO}$  را وارد می کنیم تا واکنش زیر انجام شود. پس از مدت ۱/۵ دقیقه مشاهده می شود که مجموع تعداد مول های گازی موجود در ظرف برابر ۱۱ مول است. سرعت این واکنش در این ۱/۵ دقیقه برحسب  $\text{mol. L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  کدام است؟  $2\text{NO}(g) + 2\text{H}_2(g) \rightarrow \text{N}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g)$  (مبتکران)

- (۱) ۲  
(۲)  $\frac{1}{30}$   
(۳)  $\frac{1}{60}$   
(۴) ۱

۴- غلظت اولیه ی  $N_2O_5$  (g) در یک ظرف ۵ لیتری برابر  $0.2 \text{ mol.L}^{-1}$  است . با فرض اینکه در مدت ۱۰ دقیقه شمار مول های موجود در ظرف به اندازه ی ۹۰ درصد افزایش یابد ، سرعت واکنش :  $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$  برحسب  $\text{mol.min}^{-1}$  کدام است ؟ (مبتکران)

- (۱)  $0.30$
- (۲)  $0.45$
- (۳)  $0.60$
- (۴)  $0.90$

۵- در تبدیل گازهای آلوده کننده ی هوا ( NO و CO ) به گازهای کم ضررتر (  $CO_2$  و  $N_2$  ) ، گازهای NO و CO را وارد یک ظرف ۲ لیتری می کنیم تا با یکدیگر واکنش دهند . اگر بدانیم غلظت اولیه ی هر دو واکنش دهنده NO و CO برابر  $0.4 \text{ mol.L}^{-1}$  است و پس از گذشت ۷۵ ثانیه شمار مول های گازی موجود به  $93/75$  درصد شمار مول های اولیه برسد ، سرعت واکنش برحسب  $\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$  کدام است ؟ (مبتکران)

- (۱)  $0.4$
- (۲)  $0.2$
- (۳)  $0.04$
- (۴)  $0.02$

۶- مخلوطی از ۷۸ گرم گاز اتین و ۸ گرم گاز هیدروژن را در ظرف سربسته ای در مجاورت کاتالیزگر گرم می کنیم تا واکنش زیر انجام شود . اگر پس از ۱۵ ثانیه تعداد مول واکنش دهنده های باقی مانده ۵ برابر تعداد مول فراورده باشد ، سرعت متوسط مصرف هیدروژن در این مدت برحسب  $\text{mol.min}^{-1}$  ؟ (  $H = 1$  ،  $C = 12$  :  $\text{g.mol}^{-1}$  ) (خیلی سبز)

- $C_2H_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$
- (۱)  $1/75$
  - (۲)  $3/5$
  - (۳)  $7$
  - (۴)  $14$

۷- واکنش تجزیه ی زیر در حال انجام است . اگر تعداد مولکول های واکنش دهنده در ابتدای واکنش برابر  $10^{22} \times 4/816$  و پس از ۴۰ ثانیه ، تعداد مولکول های درون ظرف برابر  $10^{23} \times 1/204$  باشد ، سرعت واکنش در این مدت با فرض شرایط استاندارد ، چند  $L \cdot min^{-1}$  است ؟

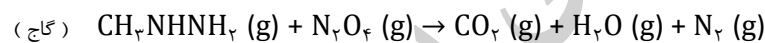
$$(1) \quad 5/376$$

$$(2) \quad 4/032$$

$$(3) \quad 2/688$$

$$(4) \quad 1/344$$

۸- ۱۰ لیتر گاز  $CH_3NHNH_2$  را با ۱۲ لیتر گاز  $N_2O_4$  وارد یک ظرف می کنیم تا مطابق معادله ی موازنه نشده ی زیر با هم واکنش دهند . اگر پس از ۲ دقیقه حجم مخلوط گازی موجود در ظرف برابر ۵۴ لیتر باشد ، سرعت متوسط تولید گاز  $CO_2$  در این بازه زمانی ، چند  $L \cdot s^{-1}$  است ؟



( دما و فشار طی انجام واکنش ثابت است . )

$$(1) \quad \frac{3}{40}$$

$$(2) \quad \frac{1}{12}$$

$$(3) \quad \frac{1}{10}$$

$$(4) \quad \frac{1}{15}$$

۹- در یک سامانه ی بسته ، ۱۲ مول گاز آمونیاک را در ۱۵ مول اکسیژن خالص می سوزانیم تا نیتروژن و بخار آب تولید شود . پس از گذشت ۳۰ ثانیه از آغاز واکنش ، شمار مول های  $NH_3$  و  $N_2$  با هم برابر می شود و پس از گذشت ۳۶ ثانیه از آغاز واکنش ، شمار مول های بخار آب ، دو برابر شمار مول های اکسیژن می شود . سرعت متوسط تولید گاز نیتروژن در ۶ ثانیه ی ششم واکنش ، چند مول بر دقیقه است ؟

$$(1) \quad 15$$

$$(2) \quad 10$$

$$(3) \quad 7/5$$

$$(4) \quad 5$$

در مسائل سینتیک

اگر سرعت را دادند

اول: سرعت همه ی مواد رو حساب می کنیم ...

سپس: از واحد سرعت به عنوان فرمول استفاده می کنیم!

## ✓ نوبتِ آرطا - ۲۲

سرعتِ رami دهند

عدد گذاری

۱- واکنش گازی :  $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$  در ظرفی در حال انجام است . اگر در مدت ۴۵ ثانیه ،  $1/5$  مول اکسیژن تولید شود و سرعت متوسط مصرف دی نیتروژن پنتوکسید  $8 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  باشد ، حجم ظرف واکنش چند لیتر است ؟ ( گاج )

(۱) ۰/۲۵

(۲) ۰/۵

(۳) ۰/۷۵

(۴) ۲

۲- واکنش گازی :  $2NO + 2H_2 \rightarrow N_2 + 2H_2O$  در ظرفی در حال انجام است . اگر در مدت زمان ۳۰ ثانیه  $0.75 \text{ mol}$  نیتروژن تولید شود و در این مدت سرعت مصرف هیدروژن  $1 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  باشد ، حجم ظرف چقدر است ؟ ( خیلی سبز )

(۱)  $1/5L$ (۲)  $25ml$ (۳)  $50 \cdot ml$ (۴)  $3L$ 

۳- مقداری  $N_2O_5(g)$  را وارد ظرفی به حجم  $V$  لیتر می کنیم تا واکنش :  $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$  برقرار شود ، چنان چه در چهار دقیقه ی اول واکنش ، سرعت واکنش برابر  $0.008 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$  باشد و در پایان دقیقه ی چهارم ،  $19/2$  مول  $NO_2(g)$  تولید شده باشد ،  $V$  کدام است ؟ ( مبتکران )

(۱)  $1/5$ (۲)  $2/5$ 

(۳) ۴

(۴) ۵

۴- اگر سرعت تولید گاز هیدروژن در واکنش:  $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$  در مدت ۵ دقیقه برابر با  $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  باشد، در این مدت چند مول از آن در ظرف دو لیتری تولید می شود؟  
(خیلی سبز)

(۱) ۰/۲۵

(۲) ۵/۶

(۳) ۰/۵

(۴) ۱۱/۲

۵- با توجه به واکنش گازی:  $\text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ ، که در یک ظرف سربسته ی ۲ لیتری در دمای ثابت با سرعت متوسط  $10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$   $\times 2$  برحسب مصرف  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$  انجام گیرد، پس از ۱۰ دقیقه چند مول گاز  $\text{SO}_2$  آزاد می شود؟  
(سراسری ریاضی خارج - ۸۹)

(۱)  $2/4 \times 10^{-4}$ (۲)  $2/4 \times 10^{-3}$ (۳)  $2/6 \times 10^{-2}$ (۴)  $2/6 \times 10^{-4}$ 

۶- در واکنش « فراورده ها  $A + 2B \rightarrow$  » متوسط سرعت از بین رفتن A در مدت زمان ۲ دقیقه اول واکنش برابر با  $0.001 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$  است. با توجه به آن، تعداد مول های B از بین رفته در مدت ۲ دقیقه ی اول واکنش کدام است؟  
(المپیاد شیمی - ۸۲)

(۱) ۰/۰۰۲

(۲) ۰/۰۰۴

(۳) ۰/۰۰۳

(۴) ۰/۰۰۱

۷- اگر سرعت متوسط واکنش:  $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ ، در یک ظرف سربسته در بازه ی زمانی ۳۰ ثانیه برابر با  $0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  باشد و طی این مدت ۴۳/۲ گرم گاز دی نیتروژن پنتوکسید مصرف شده باشد، حجم ظرف واکنش برحسب لیتر کدام است؟ (N = ۱۴، O = ۱۶ :  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )  
(خیلی سبز)

(۱) ۰/۵

(۲) ۰/۸

(۳) ۱/۶

(۴) ۲

۸- یکی از روش های تولید گاز کلر در آزمایشگاه واکنش موازنه نشده ی :  $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$  می باشد . اگر سرعت متوسط تولید گاز کلر  $0.4 \text{ mol. min}^{-1}$  باشد ، پس از چند ثانیه  $130/5$  گرم منگنز ( IV ) اکسید مصرف می شود ؟ (  $\text{O} = 16$  ،  $\text{Mn} = 55 : \text{g. mol}^{-1}$  ) ( مبتکران )

(۱) ۲۶۰

(۲) ۳۷۵

(۳) ۲۲۵

(۴) ۲۳۴

۹- اگر در واکنش :  $2\text{KClO}_3(s) \rightarrow 2\text{KCl}(s) + 3\text{O}_2(g)$  ، که در یک ظرف ۱۰ لیتری سربسته انجام می گیرد سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن برابر  $0.15 \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$  باشد ، چند دقیقه طول می کشد تا  $367/5$  گرم پتاسیم کلرات به طور کامل تجزیه شود ؟ (  $\text{O} = 16$  و  $\text{Cl} = 35/5$  ،  $\text{K} = 39 : \text{g. mol}^{-1}$  ) ( سراسری ریاضی داخل - ۸۹ )

(۱) ۱۰

(۲) ۵

(۳) ۴

(۴) ۸

۱۰- از تجزیه ی پتاسیم کلرات (  $\text{KClO}_3$  ) ، گاز اکسیژن و ترکیب پتاسیم کلرید به دست می آید . اگر  $49\text{g}$  از پتاسیم کلرات را با گرما تجزیه کنیم و سرعت تولید گاز اکسیژن برابر  $10^{-3} \text{ mol. s}^{-1}$  باشد ، چند دقیقه زمان لازم است تا واکنش به میزان ۶۰ درصد پیشرفت کند ؟ (  $\text{O} = 16$  ،  $\text{Cl} = 35/5$  ،  $\text{K} = 39 : \text{g. mol}^{-1}$  ) ( گاج )

(۱) ۴

(۲) ۵

(۳) ۶

(۴) ۸

۱۱- نیم لیتر محلول هیدروژن پر اکسید در دمای  $0^\circ\text{C}$  و فشار  $1 \text{ atm}$  با سرعت  $0.04 \text{ mol. L}^{-1}.\text{s}^{-1}$  تجزیه می شود . چند دقیقه زمان لازم است تا ۲۸ لیتر گاز اکسیژن از این واکنش تولید شود ؟ ( گاج )

(۱) ۲۰/۸۳

(۲) ۱۰/۴۱

(۳) ۵/۲۰

(۴) ۱۵/۶۲



۱۲- در واکنش تجزیه ی هیدروژن پر اکسید در شرایط STP ، اگر حجم  $H_2O_2$  (aq) برابر ۴۰۰ mL باشد و سرعت تجزیه ی  $H_2O_2$  (aq) برابر  $0.025 M.s^{-1}$  باشد ، تقریباً چند دقیقه طول می کشد تا ۵/۶ لیتر گاز اکسیژن تولید شود ؟ ( مبتکران )

(۱) ۴/۱

(۲) ۸/۹

(۳) ۴/۷

(۴) ۸/۳

## ✓ نوبتِ آرطا - ۲۳

سرعت را می دهند

پایه یک مرحله پیشتر از عدد گذاری طی کنی ...

- ۱- اگر در واکنش موازنه نشده ی :  $\text{KNO}_3 (\text{s}) \rightarrow \text{K}_2\text{O} (\text{s}) + \text{N}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g})$  که در ظرف سربسته به حجم ۲۰ لیتر انجام می گیرد سرعت متوسط تولید گاز نیتروژن  $10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  باشد ، پس از گذشت ۱/۵ دقیقه ، چند گرم پتاسیم نیترات به طور کامل تجزیه می شود ؟ (  $N = 14$  ،  $O = 16$  ،  $K = 39$  :  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ) ( خیلی سبز )

(۱) ۵۶/۶۷۶

(۲) ۴۳/۶۳۲

(۳) ۵۸/۱۷۶

(۴) ۲۹/۰۸۸

- ۲- اگر در واکنش موازنه نشده ی زیر ، سرعت متوسط تشکیل گاز اکسیژن در دقیقه ی نخست برابر  $10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$  باشد ، در این فاصله ی زمانی ، چند گرم فراورده ی جامد تشکیل می شود ؟ (  $N = 14$  ،  $O = 16$  ،  $K = 39$  :  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ) ( خیلی سبز )



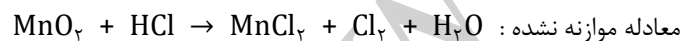
(۱) ۱۵۸

(۲) ۱۶۸

(۳) ۲۰۴

(۴) ۳۰۵

- ۳- ۴۳/۵ گرم منگنز دی اکسید ناخالص با محلول هیدروکلریک اسید طی مدت ۱۰ ثانیه واکنش می دهند تا گاز کلر تولید شود . اگر سرعت متوسط مصرف HCl در این مدت برابر  $9/6 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$  باشد ، درصد خلوص منگنز دی اکسید کدام است ؟ ( ناخالصی ها با اسید واکنش نمی دهند . ) (  $O = 16$  ،  $Cl = 35/5$  ،  $Mn = 55$  :  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ) ( خیلی سبز )



(۱) ۶۰

(۲) ۷۰

(۳) ۷۵

(۴) ۸۰

۴- واکنش:  $A + B \rightarrow 2C$  را با ۵ مول A و ۵ مول B آغاز کردیم. اگر سرعت متوسط تولید C در دقیقه ی اول واکنش  $0.02 \text{ mol. s}^{-1}$  باشد، پس از یک دقیقه چند مول A در ظرف باقی می ماند؟  
( خیلی سبز )

(۱) ۰/۶

(۲) ۴/۴

(۳) ۲/۴

(۴) ۳/۸

۵- اگر در مدت ۲ دقیقه در واکنش:  $A + 2B \rightarrow 3C$ ، ماده ی C با سرعت متوسط ۰/۹ مول بر ثانیه تولید شود، پس از این مدت ۸ مول B در ظرف باقی می ماند. مقدار اولیه ی B چند مول است؟  
( خیلی سبز )

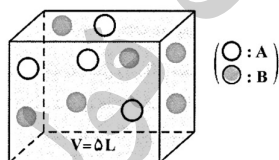
(۱) ۷۲

(۲) ۱۱۶

(۳) ۹۲

(۴) ۸۰

۶- مقداری ماده ی A را وارد ظرف سر بسته ی ۵ لیتری می کنیم تا واکنش:  $A(g) \rightarrow 2B(g)$  انجام شود. اگر بدانیم سرعت تولید B برابر  $4 \times 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  است، شکل مقابل دقیقه ی چندم از آغاز واکنش را نشان می دهد و تعداد مول های اولیه ی A چند بوده است؟ ( هر گلوله را معادل ۰/۰۴ مول در نظر بگیرید. )  
( مبتکران )



(۱) ۱۲ - ۰/۲۸

(۲) ۶ - ۰/۲۸

(۳) ۱۲ - ۰/۴

(۴) ۶ - ۰/۴

۷- در یک ظرف با حجم معین، ۰/۴ مول گاز  $N_2O_5$  می ریزیم تا واکنش گازی:  $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$  انجام شود. اگر پس از ۱۰ ثانیه از شروع واکنش، غلظت گاز  $N_2O_5$ ، ۰/۲ مولار و سرعت متوسط مصرف  $N_2O_5$  برابر با  $0.06 \text{ mol. L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  باشد، حجم ظرف واکنش چند لیتر است؟  
( خیلی سبز )

(۱)  $\frac{1}{3}$ 

(۲) ۰/۵

(۳)  $\frac{2}{3}$ 

(۴) ۰/۸

۸- سرعت متوسط  $H_2$  در واکنش:  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ ، طی ثانیه های ۱۰ تا ۳۰ برابر  $1/8$  مول بر دقیقه است. تعداد مول های  $N_2(g)$  در ۳۰ ثانیه پس از آغاز واکنش با توجه به جدول زیر کدام است؟ (مبتکران)

زمان (s)	۰	۱۰	۲۰	۳۰
تعداد مول				
$N_2$	۴	۳/۸		؟

(۱) ۳/۶

(۲) ۳/۲

(۳) ۳/۴

(۴) ۳/۵

۹- مقداری  $NO(g)$  و  $Cl_2(g)$  را وارد ظرفی به حجم  $V$  لیتر می کنیم تا واکنش:  $2NO(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2ClNO(g)$  انجام شود. اگر بدانیم در ۴ دقیقه ی اول واکنش، سرعت واکنش برابر  $0.02 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  و شمار مول های تولید شده ی  $ClNO(g)$  در بازه زمانی دقیقه های ۴ تا ۱۲،  $1/5$  برابر شمار مول های تولید شده ی آن در چهار دقیقه ی اول است و با فرض اینکه شمار مول های  $ClNO(g)$  در پایان دقیقه ی دوازدهم برابر  $0.28$  مول باشد،  $V$  کدام است؟ (مبتکران)

(۱) ۴

(۲) ۰/۴

(۳) ۰/۷

(۴) ۱/۵

۱۰- واکنش تجزیه ی هیدروژن پراکسید با سرعت متوسط  $0.02 \text{ mol} \cdot s^{-1}$  در حال انجام است. چند ثانیه زمان لازم است تا در شرایطی که حجم مولی اکسیژن برابر ۳۲ لیتر است، بادکنک گردی به شعاع  $20 \text{ cm}$  از آن پر شود؟ (بادکنک قبل از واکنش خالی بوده است و عدد  $\pi$  را ۳ فرض کنید.) (سراسری ریاضی خارج - ۹۵)

(۱) ۵۰

(۲) ۱۰۰

(۳) ۲۰۰

(۴) ۲۵۰

## ✓ نوبتِ آرطا - ۲۴

سرعت را می دهند  
واحد سرعت باید تغییر کنه

۱- مقدار X گرم سدیم هیدروژن کربنات را مطابق واکنش موازنه نشده ی :  $\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  حرارت می دهیم و مشاهده می کنیم که در ۱۵ ثانیه ی اول واکنش که ۲۵ درصد از آن تجزیه شده است ، سرعت متوسط تولید گاز  $\text{CO}_2$  ( پس از تبدیل به شرایط STP ) برابر  $2/8 \text{ L. min}^{-1}$  است ، مقدار X کدام است ؟ (  $\text{H} = 1$  ،  $\text{C} = 12$  ،  $\text{O} = 16$  ،  $\text{Na} = 23$  ) ( میتکران )

(۱) ۲۱

(۲) ۲۶/۲۵

(۳) ۱۵/۲۵

(۴) ۱۸

۲- مقداری سرب ( II ) کرومات (  $\text{PbCrO}_4$  ) را به ظرف دارای محلول هیدروکلریک اسید اضافه می کنیم . اگر پس از انجام واکنش موازنه نشده ی :  $\text{PbCrO}_4 (\text{g}) + \text{HCl} (\text{aq}) \rightarrow \text{PbCl}_2 (\text{aq}) + \text{CrCl}_3 (\text{s}) + \text{Cl}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$  در مدت ۵ دقیقه ، ۴۷/۵۵ گرم رسوب تشکیل شود و سرعت متوسط تشکیل گاز آزاد شده برابر  $45 \text{ ml. s}^{-1}$  باشد ، حجم مولی گازها در شرایط آزمایش ( گاج ) چند لیتر است ؟ (  $\text{Cl} = 35/5$  ،  $\text{Cr} = 52 : \text{g. mol}^{-1}$  )

(۱) ۲۵

(۲) ۳۰

(۳) ۳۵

(۴) ۴۰

## ✓ نوبتِ آرطا - ۲۵

سرعت را می دهند

خروج گاز

و جرم مواد جامد پرچای مانده

۱- سرعت متوسط تجزیه ی کلسیم کربنات در شرایط معین برابر  $0.025 \text{ mol. min}^{-1}$  است. اگر ۴ مول کلسیم کربنات را در این شرایط گرما دهیم، پس از نیم ساعت، چند گرم ماده ی جامد در ظرف وجود خواهد داشت؟ (گاج)

( $\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Ca} = 40 : \text{g. mol}^{-1}$ )

کربن دی اکسید + کلسیم اکسید  $\rightarrow$  کلسیم کربنات

۷۰ (۱)

۴۲ (۲)

۳۷۵ (۳)

۳۶۷ (۴)

۲- تکه ای از فلز پتاسیم را در بشر حاوی مقدار زیادی آب می اندازیم تا با هم واکنش دهند. اگر مجموع جرم واکنش دهنده ها در آغاز برابر  $93/2 \text{ g}$  و سرعت متوسط واکنش برابر  $0.1 \text{ mol. s}^{-1}$  باشد، پس از گذشت ۴۰S، جرم محتویات داخل بشر چند گرم است؟ (گاج)

( $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{K} = 39 : \text{g. mol}^{-1}$ )

۹۰ (۱)

۹۱/۶ (۲)

۹۲/۴ (۳)

۹۲/۸ (۴)

۳- در ظرفی به حجم ۲ لیتر، ۲۵/۲۵ گرم پتاسیم نیترات مطابق واکنش موازنه نشده ی زیر تجزیه می شود. اگر سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن طی مدت ۱۰ دقیقه برابر با  $10^{-4} \text{ mol. L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  باشد، پس از این مدت چند گرم ماده ی جامد در ظرف واکنش وجود خواهد داشت؟ ( $\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{K} = 39 : \text{g. mol}^{-1}$ )

$\text{KNO}_3 (\text{s}) \rightarrow \text{K}_2\text{O} (\text{s}) + \text{N}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g})$  (خیلی سبز)

۱۳/۱۳ (۱)

۱۸/۷۷ (۲)

۱۹/۱۹ (۳)

۲۲/۰۱ (۴)

۴- مقداری آلومینیم سولفات در یک ظرف سربسته ی ۵ لیتری در حال تجزیه شدن است . اگر پس از گذشت ۳ دقیقه از آغاز واکنش ، سرعت متوسط تولید گاز آزاد شده برابر  $0.24 \text{ mol. L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  و مجموع جرم مواد جامد درون ظرف ۳۱۲ گرم باشد ، مقدار اولیه آلومینیم سولفات چند گرم بوده است ؟ (  $O = 16$  ،  $Al = 27$  ،  $S = 32$  :  $\text{g. mol}^{-1}$  ) ( گاج )

گوگرد تری اکسید + آلومینیم اکسید  $\rightarrow$  آلومینیم سولفات

(۱) ۴۰۸

(۲) ۶۰۰

(۳) ۸۰۰

(۴) ۹۰۸

۵- سرعت تولید گاز  $\text{CO}_2$  در واکنش تجزیه ی کلسیم کربنات در یک ظرف سرباز برابر با  $0.002$  مول بر ثانیه است . اگر پس از گذشت ۲۵ دقیقه ، جرم مواد جامد موجود در ظرف ،  $75\%$  جرم نمونه ی اولیه ی کلسیم کربنات باشد ، جرم اولیه ی کلسیم کربنات چند گرم بوده است ؟ (  $C = 12$  ،  $O = 16$  :  $\text{g. mol}^{-1}$  ) ( میتکران )

(۱) ۵۲۸

(۲) ۱۳۲

(۳) ۲۶۴

(۴) ۳۹۶

۶-  $60 \text{ g}$  کلسیم کربنات با خلوص  $90\%$  را گرم می کنیم تا تجزیه شود . اگر سرعت متوسط واکنش برابر  $8 \text{ mol. h}^{-1}$  باشد ، چند دقیقه زمان لازم است تا جرم مخلوط جامد بر جای مانده به  $82/4$  درصد جرم نمونه ی اولیه برسد ؟ ( ناخالصی های کلسیم کربنات جامدند و تجزیه نمی شوند . ) (  $C = 12$  ،  $O = 16$  ،  $Ca = 40$  :  $\text{g. mol}^{-1}$  ) ( گاج )

$$\text{CaCO}_3 (\text{s}) \rightarrow \text{CaO} (\text{s}) + \text{CO}_2 (\text{g})$$

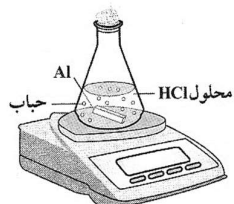
(۱) ۱/۸

(۲) ۲/۴

(۳) ۱/۲

(۴) ۳/۶

۷- با توجه به شکل زیر ، در ابتدای واکنش محلول هیدروکلریک اسید با فلز آلومینیم ، ترازو عدد ۲۷۶/۹ گرم را نشان می دهد . اگر فرض کنیم سرعت مصرف فلز آلومینیم برابر  $g \cdot s^{-1} \times 10^{-2}$  ۵/۴ باشد ، در چه زمانی از آغاز واکنش ( برحسب دقیقه ) ، ترازو عدد ۲۷۴/۲ گرم را نشان خواهد داد ؟ (  $H = 1$  ،  $Al = 27 : g \cdot mol^{-1}$  ) ( مبتکران )



(۱) ۴/۵

(۲) ۶/۰

(۳) ۷/۵

(۴) ۹/۰

۸- در واکنش تجزیه ی پتاسیم نیترات در دمای  $600^{\circ}C$  ، سرعت واکنش  $mol \cdot min^{-1}$  ۰/۰۵ است . اگر در آغاز واکنش ، ۲۱۶ گرم پتاسیم نیترات وارد ظرف شده باشد ، چند ثانیه زمان لازم است تا جرم مواد جامد موجود در ظرف ، ۵۰ درصد نسبت به آغاز واکنش کاهش یابد ؟ (  $N = 14$  ،  $O = 16$  ،  $K = 39 : g \cdot mol^{-1}$  )  $4KNO_3(s) \rightarrow 2K_2O(s) + 2N_2(g) + 5O_2(g)$  ( مبتکران )

(۱) ۶۰۰

(۲) ۳۰۰

(۳) ۲۰۰

(۴) ۱۵۰

۹- مقداری آلومینیم سولفات خالص به جرم ۸۵۵ گرم را گرما می دهیم تا مطابق واکنش  $Al_2(SO_4)_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 3SO_3(g)$  تجزیه شود . اگر بدانیم سرعت متوسط تجزیه ی این نمک برابر  $mol \cdot s^{-1} \times 10^{-3}$  ۵ است ، چند ثانیه طول می کشد که جرم مخلوط جامد بر جای مانده به ۷۹۵ گرم برسد و اگر فرض کنیم واکنش با همین سرعت پیشرفت کند چند ثانیه ی دیگر زمان لازم است تا مخلوط بر جای مانده تبدیل به یک ماده ی خالص شود ؟ (  $O = 16$  ،  $Al = 27$  ،  $S = 32 : g \cdot mol^{-1}$  ) ( مبتکران )

(۱) ۴۵۰ - ۲۵

(۲) ۵۰۰ - ۲۵

(۳) ۴۵۰ - ۵۰

(۴) ۵۰۰ - ۵۰