

۱- شیمی ، راهی به سوی آینده ای روشن تر

(صفحات ۹۱ ، ۹۲ و ۹۳ کتاب درسی)

زمان	تست	صفحه	مبحث	
۵	تست ۰	۲	شیمی ، راهی به سوی آینده ای روشن تر	پارت ۱
۹	تست ۳	۳	دانش شیمی و فناوری های آن	پارت ۲
۱۳:۳۰	تست ۴	۵	پس از انقلاب صنعتی	پارت ۳
۲۷:۳۰ دقیقه	تست ۷			

✓ شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر



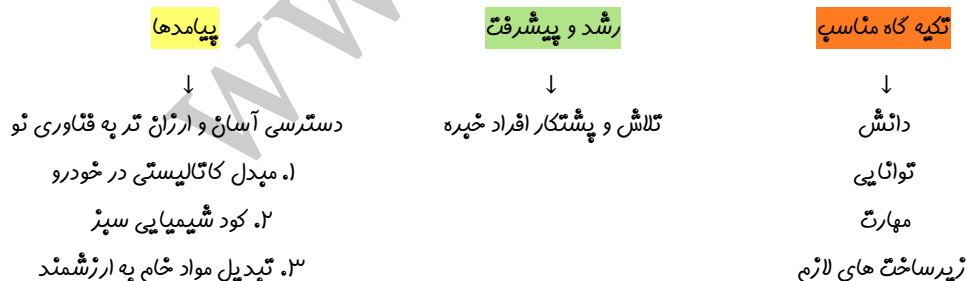
● ● ● وَأَنْ لِّیْسَ لِلْإِنْسَانِ إِلَّا مَا سَعَى (سوره النجم، آیه ۳۹) ● ● ●
و اینکه برای انسان جز آنچه تلاش کرده (بهره ای) نیست.

رشد و پیشرفت هر جامعه تنها در سایه تلاش هدفمند و آگاهانه افراد خیره، کاردان و ورزیده دست یافتنی است
درواقع برای بالا رفتن از نردبان پیشرفت، افزون بر انگیزه باید نخست تکیه گاه مناسبی برای آن یافت
این تکیه گاه دانش، توانایی، مهارت و زیرساخت های لازم است
با تأمین این شرایط، برای دستیابی به هدفی معین، تلاش و پشتکار شرط کافی خواهد بود
آنچنان که تداوم و خستگی ناپذیری در این راه پیامدهایی فراتر از انتظار توأم با کسب افتخار به دنبال خواهد داشت
از جمله پیامدهای رشد و پیشرفت جامعه می توان دسترسی آسان و ارزان تر به فناوری نو را نام برد
۱. بهره گیری از مبدل کاتالیستی در خودرو

۲. و کود شیمیایی سپر

۳. و همچنین تبدیل مواد شیمیایی خام به مواد ارزشمند

از جمله فناوری هایی به شمار می رود که در آن ها دانش شیمی همراه با انگیزه و تلاش راهی را به سوی آینده ای روشن تر رقم می زند



✓ دانش شیمی و فناوری های آن

یکی از ویژگی های ذاتی انسان، کنجکاوی و پرسشگری اوست. از این رو، پیوسته در پی شناخت محیط پیرامون خود است او همواره برای زندگی و ادامه آن پا چالش ها و مشکلات گوناگونی رو به رو بوده است اما با بهره گیری از هوش، خرد و الهام از طبیعت توانسته برای هر پرسش در ذهن خود پاسخی بیابد انسان همچنین برای حل مسئله در هر زمان و مکان، راهکاری عملی یافته است هرچند که برخی پاسخ های ارائه شده و راهکارهای استفاده شده، ساده و برخی دیگر پیچیده اند اما هر یک از آن ها در جای خود نوآورانه و کارآمد بوده اند

↓

مجموعه چنین تلاش هایی در گذر زمان منجر به تولید و انباشت دانش و فناوری شده است یکی از آن ها، دانش شیمی و فناوری های آن است که نقش پررنگی برای گذر از تنگناها و رسیدن به زندگی مدرن امروزی داشته است شکل های زیر برخی از دستاوردهای مهم شیمی در جهان را در این راستا نشان می دهد

فناوری شناسایی و تولید مواد پی حس کننده و آنتی بیوتیک، راه را برای جراحی های گوناگون هموار کرد



فناوری تولید پلاستیک، صنعت پوشاک و صنعت بسته بندی (غذا، دارو و ...) را دگرگون ساخت



فناوری تصفیه آب، مانع گسترش بیماری هایی از جمله وبا در جهان شده است



فناوری های شناسایی و تولید کودهای شیمیایی مناسب، نقش چشمگیری در تأمین غذای جمعیت جهان دارد



فناوری تولید پتروزین به حمل و نقل سرعت بخشید و مبدل های کاتالیستی آلودگی ناشی از مصرف آن را کاهش داد



گسترش فناوری صفحه های نمایشگر در وسایل الکترونیک، مدیون دانش شیمی است



- ۱- با توجه به جدول زیر که برخی از دستاوردهای مهم شیمی را نشان می دهد ، چه تعداد از موارد ستون (I) به صورت درست به ستون (II) ربط داده شده اند ؟
(خیلی سبز)

ستون (I)	ستون (II)
(آ) تولید کودهای شیمیایی	(A) مانع گسترش بیماری وبا
(ب) تولید پلاستیک	(B) تأمین غذای جهان
(پ) تصفیه آب	(C) کاهش آلودگی ناشی از مصرف بنزین
(ت) ساخت مبدل کاتالیستی	(D) تحول در صنعت پوشاک و صنعت بسته بندی
(ث) تولید آنتی بیوتیک ها	

• A _ پ • D _ ب • B _ آ •
• C _ ت • A _ ث •

(۱) ۴
(۲) ۳
(۳) ۲
(۴) ۱

- ۲- با توجه به جدول زیر ، چند مورد عبارت زیر را به درستی پر می کنند ؟
(مبتکران)
- « اطلاعات مربوط به ردیف از ستون با اطلاعات مربوط به ردیف از ستون مطابقت دارد . »

ردیف	I	II
۱	فناوری تولید بنزین	هموار کردن راه برای جراحی های گوناگون
۲	دانش شیمی	تأمین غذای جهان
۳	مبدل کاتالیستی	دگرگون کردن صنعت پوشاک و صنعت بسته بندی (غذا، دارو و ...)
۴	فناوری شناسایی و تولید مواد بی حس کننده و آنتی بیوتیک	گسترش فناوری صفحه های نمایشگر در وسایل الکترونیک
۵	فناوری شناسایی و تولید کودهای شیمیایی	کاهش آلودگی ناشی از مصرف بنزین

آ. ۲ ، I ، ۴ ، II
ب. ۵ ، II ، ۱ ، I
پ. ۵ ، I ، ۲ ، II
ت. ۳ ، II ، ۳ ، I
ث. ۱ ، II ، ۳ ، I

(۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

- ۳- چند مورد از عبارت های زیر درست اند ؟
(مبتکران)
- آ. از جمله پیش نیازهای رشد و پیشرفت جامعه می توان دسترسی آسان و ارزان تر به فناوری نو را نام برد .
ب. فناوری برقکافت آب ، مانع گسترش بیماری هایی از جمله وبا در جهان شده است .
پ. فناوری تولید پلاستیک ، صنعت پوشاک و صنعت بسته بندی (غذا ، دارو و ...) را دگرگون ساخت .
ت. رشد و پیشرفت هر جامعه تنها در سایه ی دسترسی به هدایای خدادادی مانند ذخایر نفتی و مواد معدنی دست یافتنی است .

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

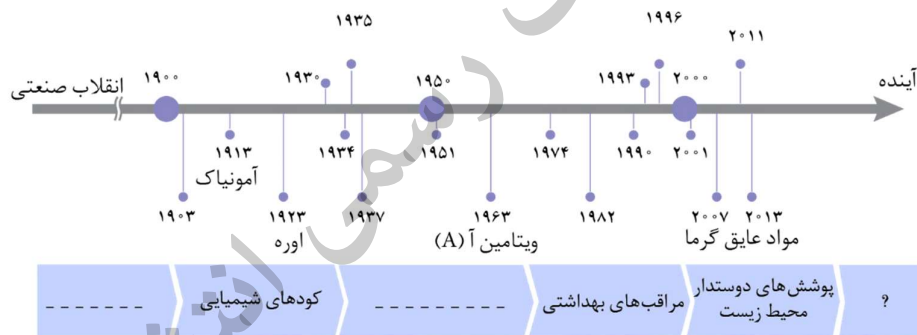
✓ پس از انقلاب صنعتی

شواهد تاریخی در گذر زمان نشان می دهد که انسان به تدریج با مسائل پیچیده تری رو به رو شده است
از این رو پیش بینی می شود که در آینده چالش های تازه و حیاتی پیش رو داشته باشد
پدیده ای است برطرف کردن و حل هر یک از آن ها به دانش و فناوری های پیشرفته تری نیاز خواهد داشت

↓

با توجه به کارآمدی علوم تجربی،

بسیاری بر این باورند که این علوم و از جمله دانش شیمی و فناوری های آن می توانند آینده روشنی را برای جهان رقم بزنند



چند نمونه فرآورده حاصل از فناوری های شیمیایی در گذر زمان

انقلاب صنعتی

اوره آمونیاک

ویتامین آ (A)

مواد عایق گرما

آینده

کودهای شیمیایی

مراقب های بهداشتی

پوشش های
دوستدار محیط زیست

باید توجه داشت با اینکه استفاده بهینه و درست از دانش و فناوری، آسایش و رفاه را در زندگی تأمین می کند
اما استفاده نادرست از آن، آثار مخرب گر و زیانبارتری به دنبال خواهد داشت
در واقع نوع استفاده از دانش و فناوری دو روی یک سکه هستند

↓

برای نمونه تولید سلاح های شیمیایی استفاده نادرست از دانش و فناوری را نشان می دهد
در شیمی دهم خواندیم که از فناوری هسته ای می توان در پزشکی و تشخیص بیماری ها و در نیروگاه های هسته ای نیز استفاده کرد

در این فصل با سه نمونه از دستاوردهای شیمی برای

کاهش آلودگی هوا، افزایش فرآورده های کشاورزی و افزایش بهره وری منابع شیمیایی آشنا خواهید شد

(مبتکران)

۱- کدام گزینه درست است ؟

- (۱) بسیاری بر این باورند که علوم تئوری از جمله دانش شیمی و فناوری های آن می توانند آینده ی روشنی را برای جهان رقم بزنند .
- (۲) ترتیب تولید فراورده های حاصل از فناوری های شیمیایی در گذر زمان به صورت : اوره ← آمونیاک ← مواد عایق گرما ← ویتامین A است .
- (۳) فناوری مراقب های بهداشتی در گذر زمان پیش از پوشش های دوستدار محیط زیست و پس از کودهای شیمیایی قرار دارد .
- (۴) تولید پلاستیک های زیست تخریب پذیر نمونه ای از استفاده ی نادرست از دانش و فناوری است .

(خیلی سبز)

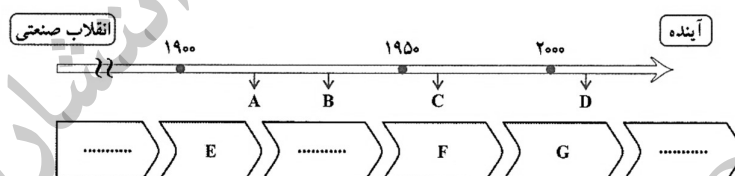
۲- کدام گزینه نادرست است ؟

- (۱) فناوری مراقب های بهداشتی ، پس از فناوری پوشش های دوستدار محیط زیست در جهان استفاده شد .
- (۲) تولید سلاح های شیمیایی ، استفاده ی نادرست از دانش و فناوری را نشان می دهد .
- (۳) گسترش فناوری صفحه های نمایشگر در وسایل الکترونیک ، مدیون دانش شیمی است .
- (۴) از نظر زمانی ، تولید ویتامین « آ » پس از تهیه ی اوره و آمونیاک صورت گرفته است .

۳- با توجه به نمودار زیر که چند نمونه فراورده حاصل از فناوری های شیمیایی در گذر زمان را نشان می دهد ، چند مورد از عبارت های

(مبتکران)

زیر درست اند ؟



- آ. D و G به ترتیب می توانند « مواد عایق گرما » و « پوشش های دوستدار محیط زیست » باشند .
- ب. A و B به ترتیب می توانند « اوره » و « آمونیاک » باشند .
- پ. C و F به ترتیب می توانند « ویتامین A » و « مراقب های بهداشتی » باشند .
- ت. E و D به ترتیب می توانند کودهای شیمیایی و مواد عایق گرما باشند .

۴ (۴)

۳ (۳)

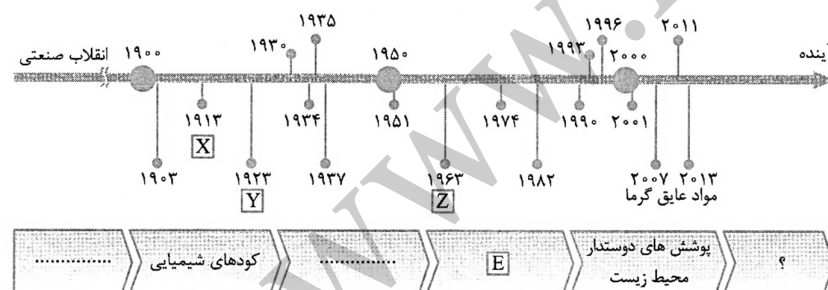
۲ (۲)

۱ (۱)

۴- با توجه به نمودار زیر که چند نمونه فراورده ی حاصل از فناوری های شیمیایی در گذر زمان را نشان می دهد ، کدام موارد از مطالب

(خیلی سبز)

داده شده درست اند ؟



- آ. ماده ی X به مقدار کمی در آب حل می شود ؛ از این رو یک باز ضعیف به حساب می آید .
- ب. به جای E ، می توان مراقب های بهداشتی قرار داد .

پ. مخلوط ماده ی Z و آب ، همانند مخلوط ماده ی Y و هگزان ، یک مخلوط ناهمگن است .

ت. دو ماده ی X و Y ، در عدد اکسایش نیتروژن و نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به پیوندی ، مشابه اند .

۴ (۴) آ و ت

۳ (۳) ب ، پ و ت

۲ (۲) ب و پ

۱ (۱) آ ، ب و پ

۲- به دنبال هوای پاک

(صفحات ۹۳، ۹۴، ۹۵ و ۹۶ کتاب درسی)

پارت	مبحث	صفحه	تست	زمان
پارت ۱	آلاینده های موجود در هوای آلوده	۸	تست ۳	۱۱
پارت ۲	نمودار آلاینده های : $NO \rightarrow NO_2 \rightarrow O_3$	۱۰	تست ۵	۲۴:۴۵
پارت ۳	مسائل نمودار	۱۳	تست ۳	۱۲:۱۵
پارت ۴	آلاینده های خروجی از اگزوز خودروها	۱۴	تست ۶	۱۸:۴۵
پارت ۵	مقدار آلاینده ها به ازای طی یک کیلومتر	۱۷	تست ۴	۱۴:۱۵
پارت ۶	سوختن کامل و ناقص هیدروکربن ها	۱۹	تست ۳	۵:۳۰
پارت ۷	طیف سنجی	۲۰	تست ۲	۱۰:۳۰
پارت ۸	طیف سنجی فروسرخ	۲۲	تست ۵	۱۶:۱۵
پارت ۹	طیف سنجی دیگر پرتوها	۲۵	تست ۴	۸:۴۵
			تست ۳۵	۱۲۲ دقیقه

✓ آلاینده های موجود در هوای آلوده

تماشای آسمان آبی و تنفس در هوای پاک همیشه لذت بخش و شادی آفرین است آنچنان که سعدی، (استاد سخن، می فرماید :

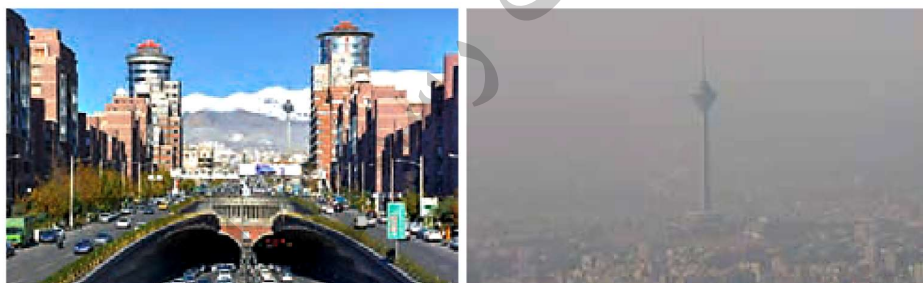
« هر نفسی که فرو می رود مُمدّ حیات است و چون پر می آید مُقَرّح ذات ، ... »

↓

افسوس که با رشد دانش و فناوری، گسترش صنایع گوناگون و پارکترهای نادرست، دسترسی به هوای پاک محدودتر شده است

شاید شما هم لایه قهوه ای روشن که سطح شهرهای بزرگ جهان و کشورمان را به ویژه در زمستان می پوشاند، دیده باشید

هوایی که نه تنها شادی آفرین نیست بلکه نفس کشیدن را دشوار کرده و مشکلات تنفسی ایجاد می کند



یکی از چالش های مهم در جهان امروز داشتن هوای پاک است.

هوای خشک و پاک مخلوطی از گازهای گوناگون است که به طور یکنواخت در هواکره پخش شده اند

> > > > > >

در حالی که هوای آلوده اقرون پر آن ها حاوی گازهای گوناگونی مانند SO_2 ، O_3 ، NO_2 ، CO ، NO ، ذره های معلق و مواد آلی فرار است

↓

به دلیل وجود این آلاینده ها، هوای آلوده :

۱. پوی پدی دارد

۲. چهره ی شهر را زشت می کند

۳. فرسودگی ساختمان ها و پوسیدگی خودروها را سرعت می بخشد

۴. و سبب ایجاد و تشدید بیماری های تنفسی از جمله برونشیت، آسم، سرطان ریه و حتی مرگ می شود

(مبتکران)

۱- چند مورد زیر جزو تأثیرات مضر آلاینده های هوا هستند ؟

- فرسودگی ساختمان ها
- پوسیدگی خودروها
- بد بو کردن هوا
- ایجاد و تشدید بیماری هایی مانند برونشیت، آسم، وبا و سرطان ریه
- زشت کردن چهره ی شهر

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

۲- چند مورد از مطالب زیر ، نادرست اند ؟

(خیلی سبز)

- امروزه با رشد دانش و فناوری و گسترش صنایع گوناگون ، دسترسی به هوای پاک بیشتر شده است .
- هوای آلوده به دلیل وجود گاز CO ، بوی بدی دارد و چهره ی شهر را زشت می کند .
- هوای خشک و پاک ، مخلوطی از گازهای گوناگونی است که به طور یکنواخت در هواکره پخش شده اند .
- بیشترین درصد حجمی بین ترکیب های موجود در هوای پاک و خشک ، مربوط به کربن دی اکسید است .

(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۳- کدام موارد از مطالب زیر ، درست اند ؟

(خیلی سبز)

- آ. هوای آلوده افزون بر گازهای CO ، NO ، SO_۲ ، NO_۲ و اوزون ، دارای ذره های معلق و مواد آلی فرآر است .
- ب. سرعت فرسودگی ساختمان ها و پوسیدگی خودروها در هوای آلوده کمتر از هوای خشک و پاک است .
- پ. ایجاد و تشدید بیماری های تنفسی مانند برونشیت ، آسم و سرطان ریه از اثرات هوای آلوده است .
- ت. در هوای پاک ، افزون بر نیتروژن ، اکسیژن ، کربن دی اکسید و برخی گازهای نجیب ، مقدار ثابتی آب به صورت رطوبت وجود دارد .

(۴) ب و ت

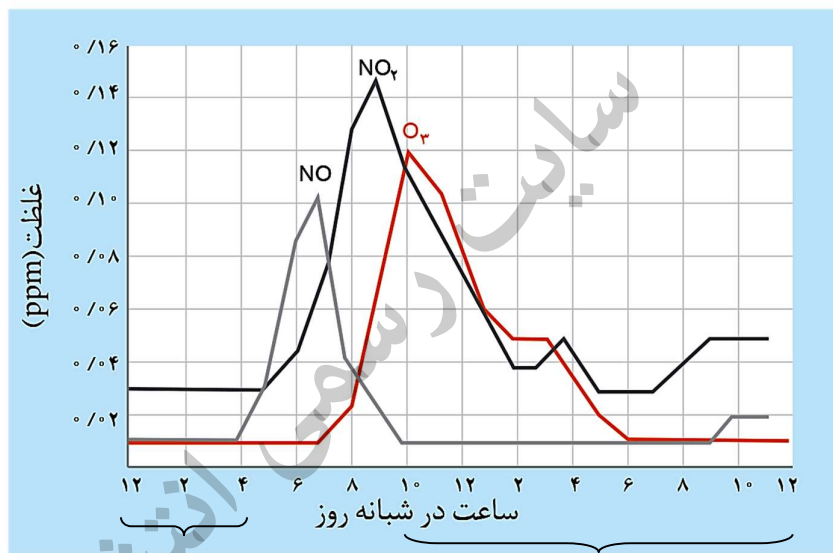
(۳) آ و پ

(۲) ب و پ

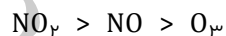
(۱) آ و ت

✓ نمودار آلاینده های: $\text{NO} \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{O}_3$

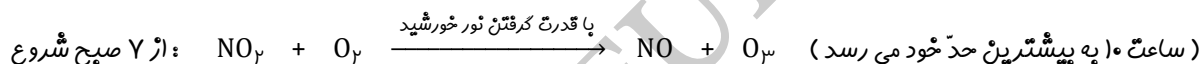
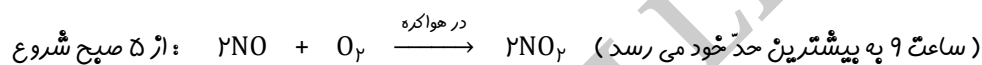
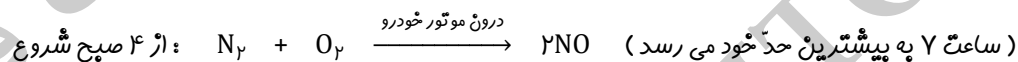
نمودار زیر غلظت برخی از این آلاینده ها را در نمونه ای از هوای یک شهر بزرگ نشان می دهد



غلظت هر سه آلاینده ثابت است



NO_2 و O_3 کاهش NO - ثابت



یکی از دلایل پیدایش گاز O_3 در تروپوسفر، واکنش NO_2 با اکسیژن هوا است

گاز اوزون در لایه ی دوم هواکرة (استراتوسفر) نقش مفید و محافظتی در برابر تابش فرابنفش خورشید دارد

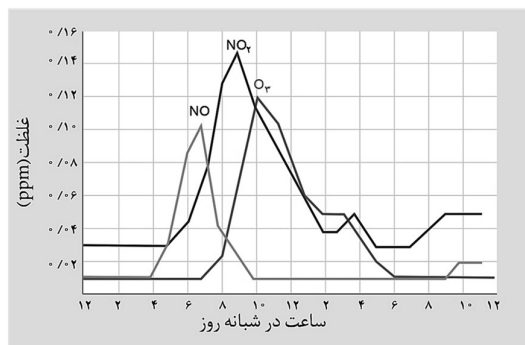
در حالی که در لایه ی اول هواکرة (تروپوسفر) آلاینده ای سمی و خطرناک است

آ. مقدار این آلاینده ها بین چه ساعت هایی از شبانه روز به بیشترین حد خود می رسد ؟

ب. چرا هوای آلوده به رنگ قهوه ای دیده می شود ؟

پ. چرا با کاهش مقدار گاز NO_2 ، مقدار گاز O_3 ، رو به افزایش است ؟

- ۱- با توجه به نمودار رو به رو که غلظت برخی از آلاینده‌ها را در نمونه ای از هوای یک شهر بزرگ نشان می دهد ، چند مورد از عبارت های زیر درست اند ؟

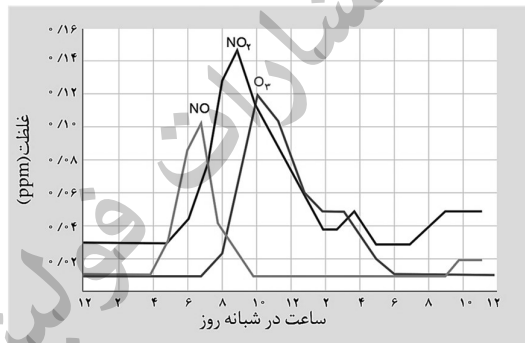


آ. غلظت یکی از آلاینده ها که مولکول آن دارای چهار الکترون اشتراکی و ۷ الکترون ناپیوندی است در ساعت حدود ۷ صبح به بیشترین حد خود می رسد .
 ب. غلظت گازی که وجود آن در لایه ی استراتوسفر مفید است ، در ساعت حدود ۱۰ صبح به بیشترین مقدار خود می رسد .
 پ. غلظت گازی که نسبت شمار الکترون های پیوندی به شمار الکترون های ناپیوندی در آن برابر ۰/۴۵۵ است در ساعت حدود ۹ صبح به بیشترین مقدار خود می رسد .

ت. تیره ترین رنگ هوای این شهر مربوط به ساعت های بین حدود ۸ تا ۱۰ صبح است .

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۲- با توجه به نمودار زیر که غلظت برخی آلاینده ها را در نمونه ای از هوای یک شهر بزرگ نشان می دهد ، پاسخ نادرست پرسش های (آ) و (پ) و پاسخ درست پرسش (ب) در کدام گزینه آمده است ؟
 آ. در کدام ساعت های شبانه روز مقدار این آلاینده ها در هوا به بیشترین حد خود می رسد ؟



ب. کدام گاز ، دلیل رنگ قهوه ای هوای آلوده است ؟
 پ. در معادله ی شیمیایی موازنه شده ی مربوط به تولید گاز اوزون در تروپوسفر ، مجموع ضرایب مواد شرکت کننده کدام است ؟

(۱) ۱۰ - ۷ صبح ، NO ، ۴

(۲) ۸ - ۴ عصر ، NO_۲ ، ۴

(۳) ۱۲ - ۱۰ صبح ، NO_۲ ، ۶

(۴) ۱۲ - ۴ ظهر ، NO ، ۶

- ۳- با توجه به معادله ی واکنش تولید اوزون تروپوسفری ، چند مورد از عبارت های زیر درست اند ؟
- ضریب آلوتروپ های اکسیژن در دو طرف معادله ی موازنه شده ی واکنش برابر است .
 - مجموع شمار پیوندهای کووالانسی مولکول های شرکت کننده در دو طرف معادله ی واکنش برابر است .
 - اکسید نیتروژن تولید شده می تواند با دومین گاز فراوان هواکره واکنش دهد .
 - در این واکنش ، تفاوت جرم مولی فراورده ها با تفاوت جرم مولی واکنش دهنده ها برابر است .

(۱) ۴

(۲) ۳

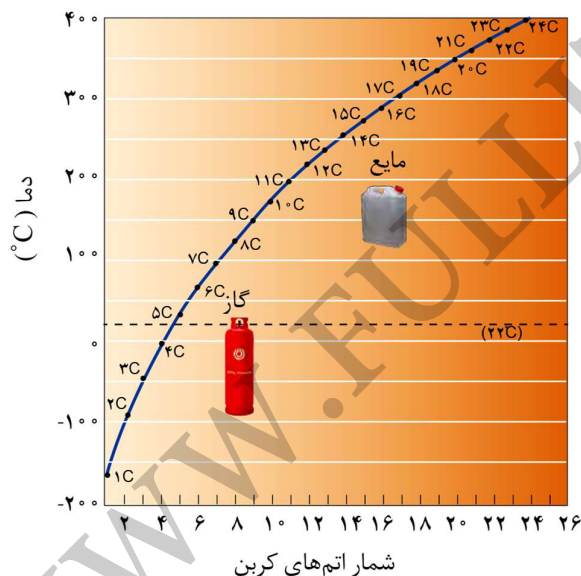
(۳) ۲

(۴) ۱

- ۴- کدام مطلب در مورد یکی از اکسیدهای نیتروژن که دلیل اصلی رنگ قهوه ای آلوده می باشد، نادرست است؟ (خیلی سبز)
- (۱) مولکول ۳ اتمی است که اتم مرکزی در آن دارای الکترون جفت نشده است.
 - (۲) شمار پیوندهای اشتراکی در آن با شمار پیوندهای اشتراکی در مولکول اوزون برابر است.
 - (۳) ۲/۳ گرم از آن در واکنش با گاز اکسیژن، ۴/۲ گرم گاز اوزون تولید می کند.
 - (۴) غلظت آن در هوای یک شهر بزرگ با تاریک شدن هوا، کاهش می یابد.

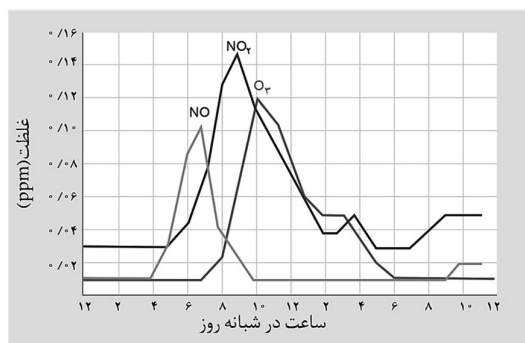
- ۵- چند مورد از عبارت های زیر، نادرست اند؟ (مبتکران)
- آ. هوای خشک و پاک مخلوطی از گازهای گوناگون است که به طور غیر یکنواخت در هواکره پخش شده اند.
- ب. در هوای آلوده علاوه بر گازهای موجود در هوای پاک، گازهای گوناگونی مانند SO_2 ، O_3 ، NO ، NO_2 ، CO مواد آلی فرار (مانند C_2H_6) و ذره های معلق وجود دارند.
- پ. ترتیب زمانی به بیشترین حد رسیدن آلاینده ها در طول یک روز به صورت: $NO \leftarrow O_3 \leftarrow NO_2$ است.
- ت. لایه ی قهوه ای روشن که سطح شهرهای بزرگ جهان را به ویژه در تابستان می پوشاند به دلیل حضور آلاینده ها است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

ترتیب نقطه ی جوش آلکان های راست زنجیر



✓ مسائل نمودار

(مبتکران)

۱- با توجه به نمودار زیر، کدام گزینه درست است؟ ($N = 14, O = 16 : g. mol^{-1}$)

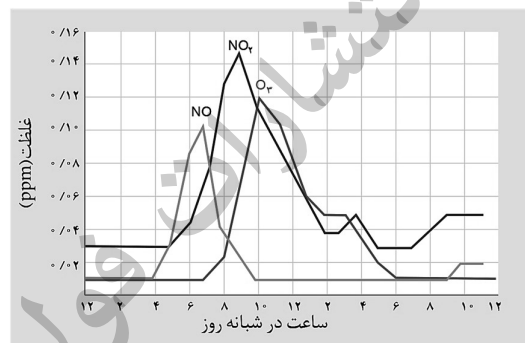
(۱) غلظت گاز اوزون (برحسب ppm) در ساعت ۱۰ صبح از سه برابر غلظت گاز NO_2 (برحسب ppm) در ساعت ۶ بعد از ظهر کمتر است.

(۲) نسبت درصد جرمی گاز NO در ساعت حدود ۵ صبح به درصد جرمی گاز NO_2 در ساعت ۸ بعد از ظهر برابر ۱/۲۵ است.

(۳) نسبت بیشترین درصد جرمی گاز NO_2 به بیشترین درصد جرمی گاز NO به تقریب برابر ۲/۱ است.

(۴) در طول شبانه روز، با افزایش غلظت O_3 ، غلظت NO_2 کاهش می یابد.

۲- با توجه به نمودار زیر، چنانچه چگالی هوای شهر مربوطه در ساعت ۶ صبح را برابر $1/2 g. L^{-1}$ در نظر بگیریم، در ۲۰ متر مکعب از



هوای این شهر در این ساعت، در مجموع چند میلی مول $NO(g)$ وجود دارد؟ ($N = 14, O = 16 : g. mol^{-1}$) (مبتکران)

(۱) ۱۵۲

(۲) ۰۶۴

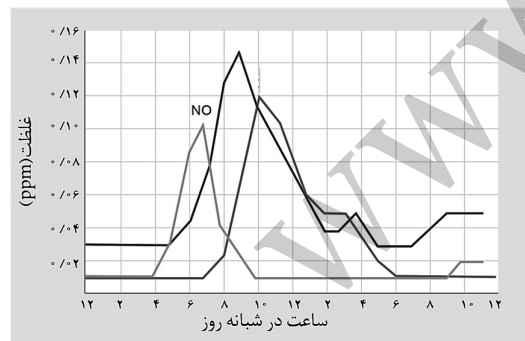
(۳) ۰۲۸

(۴) ۰۲۵۴

۳- شکل زیر، نمودار تغییرات غلظت سه آلاینده ی گازی NO، NO_2 و O_3 را در ساعت های مختلف شبانه روز در هوای یک شهر

بزرگ نشان می دهد. سرعت متوسط تغییر غلظت گازهای O_3 و NO_2 نسبت به سرعت متوسط تغییر غلظت گاز NO در بازه ی زمانی

۶ صبح تا ۱۲ ظهر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (سراسری ریاضی داخل - نوبت اول ۱۴۰۲)

(۱) $\frac{3}{5}, \frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{3}, \frac{2}{5}$ (۳) $1, \frac{2}{7}$ (۴) $\frac{3}{7}, 1$

✓ آلاینده های خروجی از اگزوز خودروها

در شیمی (، آموختید که آلاینده های زیر در خروجی اگزوز خودروها وجود دارند

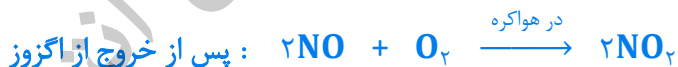


آ. دلیل وجود هیدروکربن ها در گازهای خروجی از اگزوز را توضیح دهید

بنزین یک ماده ی شیمیایی خالص نیست و مخلوطی از چند هیدروکربن متفاوت است

و در موتور خودرو درصدی از بنزین به صورت سوخته نشده باقی می ماند و از اگزوز خودروها خارج می شود

پ. پیدایش گازهای کربن مونوکسید، گوگرد دی اکسید و نیتروژن مونوکسید را با نوشتن معادله شیمیایی موازنه شده توجیه کنید



بنزین با کیفیت پایین، زغال سنگ، نفت خام و گازوئیل مقادیر متفاوتی گوگرد دارند



گازی بی رنگ، با بوی تند و نافذ و سمی

سبب ایجاد و تشدید بیماری های تنفسی از جمله برونشیت، آسم، سرطان ریه و حتی مرگ می شود



گازی بی رنگ، بی بو و بسیار سمی

۱- چند مورد از عبارت های زیر، درست اند؟ (مبتکران)

آ. در طول یک شبانه روز، حداکثر غلظت آلاینده های NO، NO₂ و O₃ در ساعت های بین ۶ صبح تا ۱۲ ظهر مشاهده می شود.

ب. هوای آلوده به دلیل وجود آلاینده هایی مانند SO₂ و CO بوی بدی دارد.

پ. با رشد دانش و فناوری و گسترش صنایع گوناگون، دسترسی به هوای پاک راحت تر شده است.

ت. کلیه ی آلاینده هایی که از موتور خودرو خارج می شوند، دست کم یک اتم اکسیژن دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۲- کدام گزینه درباره ی آلاینده های خروجی از اگزوز خودروها درست است ؟ (مبتکران)
- (۱) در معادله ی واکنش تولید آلاینده ای که ۱۱ الکترون در لایه ی ظرفیت اتم های مولکول آن وجود دارد ، مجموع ضریب های استوکیومتری مواد برابر ۵ است .
- (۲) دلیل وجود هیدروکربن ها در گازهای خروجی از اگزوز ، عدم قابلیت سوختن برخی از آن ها است .
- (۳) مجموع ضریب های استوکیومتری مواد در معادله واکنش تولید آلاینده ای که نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به پیوندی در آن ۲ است برابر ۳ می باشد .
- (۴) پیدایش آلاینده ای که در مولکول آن شمار جفت الکترون های پیوندی برابر شمار جفت الکترون های ناپیوندی است را می توان ناشی از سوختن ناقص C_xH_y دانست .

- ۳- چند مورد از عبارت های زیر در مقایسه ی گازهای نیتروژن مونوکسید و نیتروژن دی اکسید درست اند ؟ (مبتکران)
- آ. هر دو جزو آلاینده های خروجی از اگزوز خودروها هستند .
- ب. هر دو گاز قهوه ای بوده اما رنگ قهوه ای NO_2 تیره تر است .
- پ. اتم نیتروژن در هر دو ، دارای ۷ الکترون ظرفیتی است .
- ت. واکنش تشکیل NO_2 از NO از نوع اکسایش _ کاهش است .
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۴- چه تعداد از مطالب زیر در مورد یکی از اکسیدهای نیتروژن که گازی بی رنگ است و به مقدار زیاد توسط خودروها تولید می شود ، درست است ؟ (خیلی سبز)
- یکی از اتم ها در ساختار لوویس آن ، قاعده ی هشت تایی را رعایت نکرده است .
 - واکنش پذیری بالایی دارد و می تواند با گاز اکسیژن واکنش دهد .
 - از واکنش گازهای N_2 و O_2 در دمای بالا $1000^\circ C$ تولید می شود .
 - با کاهش غلظت آن در ساعات اولیه ی روز (۷ - ۱۰ صبح) ، شدت رنگ قهوه ای هوای آلوده افزایش می یابد .
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

- ۵- کدام گزینه درست است ؟ ($N = 14$ ، $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$) (مبتکران)
- (۱) علت خروج آلاینده ی C_xH_y از اگزوز خودروها ، سوختن کامل بنزین است .
- (۲) در معادله ی تشکیل O_3 از NO_2 ، مجموع ضریب های مولکول های قطبی برابر ۲ است .
- (۳) اگر در یک مخلوط گازی درصد جرمی گازهای NO و NO_2 یکسان باشد ، نسبت حجمی گاز سبک تر به گاز سنگین تر به تقریب برابر $1/53$ می باشد .
- (۴) در طول شبانه روز ، مجموع جرم گازهای NO ، NO_2 و O_3 ثابت است .

۶- کدام مطلب درباره ی گازهای گوگرد دی اکسید (a) و نیتروژن مونو کسید (b) و معادله ی شیمیایی موازنه شده ی پیدایش آن ها در خروجی اگزوز خودروها ، نادرست است ؟ ($N = ۱۴$ ، $O = ۱۶$ ، $S = ۳۲$: $g \cdot mol^{-1}$) (خیلی سبز)

(۱) مجموع ضرایب مواد شرکت کننده در معادله ی واکنش پیدایش گاز (a) با مجموع ضرایب مواد شرکت کننده در معادله ی واکنش پیدایش گاز (b) برابر نیست .

(۲) به ازای مصرف ۴/۸ گرم گوگرد ، ۳/۳۶ لیتر گاز (a) در شرایط STP تولید می شود .

(۳) در ساختار لوویس گاز (a) ، ۳ پیوند اشتراکی وجود دارد و این گاز برخلاف گاز (b) ناقطبی است .

(۴) به ازای تولید ۰/۰۱۵ گرم گاز (b) ، ۰/۰۰۸ گرم گاز اکسیژن مصرف می شود .

✓ مقدار آلاینده ها به ازای طی یک کیلومتر

فرمول شیمیایی آلاینده	مقدار آلاینده به ازای طی یک کیلومتر (گرم)
CO	۵/۹۹
C _x H _y	۱/۶۷
NO	۱/۰۴

حساب کنید روزانه چند تن آلاینده وارد هواکره می شود ؟

(فرض کنید روزانه صد میلیون خودرو در جهان به طور میانگین ۵۰ کیلومتر مسافت می پیمایند)

۱- کدام گزینه درست است ؟ (مبتکران)

(۱) در بررسی غلظت آلاینده ها ، در یک بازه ی زمانی معین ، کاهش غلظت NO را می توان ناشی از افزایش غلظت O_۳ دانست .

(۲) آلاینده های CO ، SO_۲ ، NO_۲ ، NO ، C_xH_y در خروجی اگزوز خودروها وجود دارند .

(۳) ترتیب بالاترین غلظت چند آلاینده بر حسب ppm در طول یک شبانه روز به صورت : NO_۲ < O_۳ < NO است .

(۴) ترتیب مقدار آلاینده (بر حسب گرم) به ازای طی یک کیلومتر توسط خودرو به صورت : NO < CO < C_xH_y است .

فرمول شیمیایی آلاینده	مقدار آلاینده به ازای طی یک کیلومتر (گرم)
CO	۵/۹۹
C _x H _y	۱/۶۷
NO	۱/۰۴

۲- با توجه به جدول زیر و با فرض این که روزانه دو میلیون خودرو در یک شهر به طور میانگین

۴۰ کیلومتر مسافت می پیمایند ، در مدت زمان دو ماه (هر ماه ، ۳۰ روز) چند تن آلاینده

دارای مولکول قطبی وارد هواکره می شود ؟ (مبتکران)

(۱) ۴۱۷۶۰

(۲) ۴۰۱۲۶

(۳) ۳۵۲۵۶

(۴) ۳۳۷۴۴

۳- اگر هر خودرو به ازای طی یک کیلومتر ، تقریباً ۶ گرم کربن مونو کسید وارد هواکره کند ، شمار مولکول های کربن مونو کسیدی که یک میلیون خودرو به ازای طی ۵۰ کیلومتر وارد هواکره می کنند ، کدام است ؟ ($C = 12$ ، $O = 16$: $g. mol^{-1}$) (خیلی سبز)

(۱) $6/45 \times 10^{30}$

(۲) $6/45 \times 10^{24}$

(۳) $6/45 \times 10^{23}$

(۴) $4/65 \times 10^{30}$

۴- اگر مقدار کربن مونو کسید تولید شده به ازای طی یک کیلومتر توسط خودرو برابر ۶ گرم باشد ، و روزانه صد میلیون خودرو در جهان به طور میانگین ۵۰ کیلومتر مسافت بپیمایند ، سالانه به تقریب چند میلیون متر مکعب کربن مونو کسید (در شرایط STP) وارد هواکره می شود ؟ ($C = 12$ ، $O = 16$: $g. mol^{-1}$) (مبتکران)

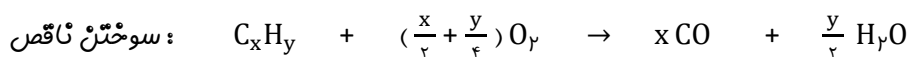
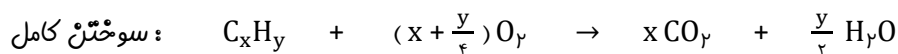
(۱) ۸۰۲۶

(۲) ۸۷۶۰

(۳) ۸۲۱۶

(۴) ۸۴۱۴

✓ سوختن کامل و ناقص هیدروکربن ها



- ۱- چند مورد از عبارت های زیر ، درباره ی گازهای آلاینده ای که در هوای آلوده وجود دارند ، نادرست اند ؟ (خیلی سبز)
- در نام گذاری همه ی ترکیب های نیتروژن دار آن ، از پیشوند « مونو » استفاده می شود .
 - گازی که همه ی اتم های سازنده ی آن یکسان است ، آلوتروپ دومین گاز فراوان هواکره است .
 - نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به پیوندی در ترکیب سه اتمی و گوگرد دار آن برابر ۲ است .
 - ترکیب های کربن دار آن می تواند از سوختن هیدروکربن ها تهیه شود .

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

- ۲- چه تعداد از مطالب زیر ، در مورد ترکیب C_xH_y درست اند ؟ (خیلی سبز)
- هیدروکربن محسوب می شود و جزء گازهای خروجی از اگزوز خودروها است .
 - برای سوزاندن کامل هر مول از آن به $\left(x + \frac{y}{4}\right)$ مول گاز اکسیژن نیاز است .
 - می تواند بدون هر گونه سوختن و از طریق تبخیر از منبع سوخت خارج و وارد هواکره شود .
 - اگر زیروندهای X و Y یکسان و برابر ۶ باشد ، این ترکیب می تواند ساده ترین ترکیب آروماتیک باشد که دارای ۱۵ پیوند کووالانسی است .

۴ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

- ۳- کدام موارد از عبارت های زیر درباره ی ترکیبی با فرمول C_xH_y درست اند ؟ (مبتکران)
- آ. می تواند جزو مواد آلی فرّار باشد .

ب. در فرایند پیدایش باران های اسیدی دخالت دارد .

پ. برای سوختن ناقص هر مول از آن ، $\left(x + \frac{y}{4}\right)$ مول اکسیژن مورد نیاز است .

ت. میزان تولید آن (برحسب گرم) توسط خودروها معمولاً کمتر از میزان تولید گاز کربن مونو کسید است .

(۱) آ و ب

(۲) پ و ت

(۳) آ و ت

(۴) ب و پ

✓ طیف سنجی

هوای آلوده حاوی آلاینده هایی است که **غلظت** بی رنگ هستند و نمی توان به آسانی وجود آن ها را تشخیص داد
همچنین نوع آلاینده ها و مقدار هر یک از آن ها در شهرهای گوناگون متفاوت است

آیا می دانید چگونه می توان نوع و مقدار آلاینده ها را در یک نمونه هوای آلوده تعیین کرد؟

برای پاسخ به این پرسش، باید **رفتار این مواد** را بررسی کرد

یکی از این رفتارها، **برهم کنش مواد با پرتوهای الکترومغناطیسی** است

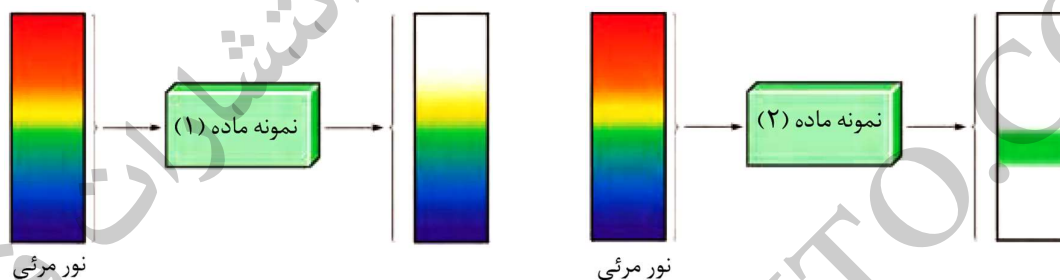
↓

استفاده از برهم کنش میان ماده و پرتوهای الکترومغناطیسی برای **شناسایی ساختار مواد** را **طیف سنجی** می نامند

پیش از این آموختید هرگاه یک نمونه ماده در برابر پرتوهای الکترومغناطیسی قرار گیرد

ممکن است **گستره ی معینی** از آن ها را جذب و پرتوهای باقی مانده را بازتاب کند یا عبور دهد

هر یک از شکل های زیر رفتار یک نمونه ماده را در برابر پرتوهای مرئی نشان می دهد، با توجه به آن ها به پرسش های زیر پاسخ دهید



نورهای سرخ و نارنجی را جذب کرده

همه نورها را جذب کرده، به جز سبز

و بقیه پرتوها را عبور داده

آ. کدام نمونه ماده طول موج های بیشتری از پرتوهای مرئی را جذب کرده است؟

ب. آیا ساختار این دو ماده یکسان است؟ چرا؟

خیر، مواد (۱) و (۲) بخش های متفاوتی از نور مرئی را جذب می کنند، به عبارت دیگر؛ برهم کنش های متفاوتی با نور مرئی دارند

بنابراین، ساختار این دو ماده متفاوت است

(مبتکران)

۱- کدام گزینه درست است؟

(۱) هوای آلوده حاوی آلاینده هایی است که اغلب بی رنگ هستند اما به آسانی می توان آن ها را تشخیص داد.

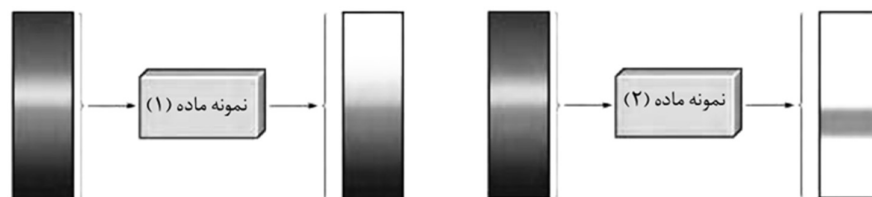
(۲) نوع آلاینده ها در شهرهای گوناگون یکسان، اما مقدار آن ها متفاوت است.

(۳) برای شناسایی نوع مواد شیمیایی می توان از برهم کنش آن ها با پرتوهای الکترومغناطیسی استفاده نمود.

(۴) هرگاه یک نمونه ماده در برابر پرتوهای الکترومغناطیسی قرار گیرد، تنها گستره ی مرئی را می تواند جذب یا بازتاب نماید.

(خیلی سبز)

۲- با توجه به شکل های داده شده ، چند مورد از مطالب زیر نادرست اند ؟



- نوعی طیف سنجی را نشان می دهد که اساس آن جذب پرتوهای فروسرخ توسط نمونه ماده است .
- نمونه ماده ی (۱) برهم کنش بیشتری با پرتوهای ورودی داشته و گستره ی بیشتری از پرتوها را جذب کرده است .
- ماده ی (۱) نسبت به ماده ی (۲) ، طول موج های کوتاه تری از پرتوهای الکترومغناطیس را از خود عبور می دهد .
- ساختار این دو ماده متفاوت است ؛ زیرا در شرایط یکسان برهم کنش آن ها با امواج الکترومغناطیس متفاوت است .

۳ (۴)

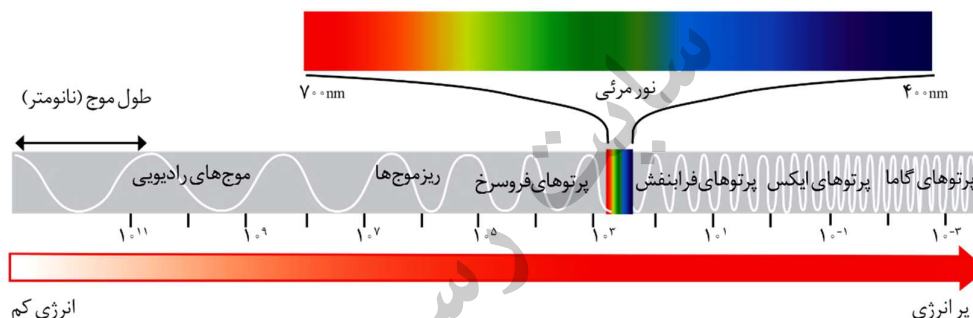
۲ (۳)

۱ (۲)

۴ (۱)

✓ طیف سنجی فروسرخ

با توجه به اینکه پرتوهای مرئی، بخش کوچکی از گستره پرتوهای الکترومغناطیسی را در بر می گیرد (انتظار می رود دیگر پرتوها) مانند فروسرخ، فرابنفش و ... نیز با ماده برهم کنش داشته باشند



شیمی دان ها با استفاده از چنین برهم کنش هایی میان ماده و پرتوهای الکترومغناطیسی

روش های گوناگون طیف سنجی را برای شناسایی ساختار مواد پایه گذاری کرده اند

یکی از رایج ترین روش های طیف سنجی که برای شناسایی گروه های عاملی به کار می رود، طیف سنجی فروسرخ نام دارد

با توجه به اینکه شمار و نوع اتم های سازنده هر گروه عاملی متفاوت از دیگری است

هر یک از آن ها تنها گستره معین و منحصر به فردی از پرتوهای فروسرخ را جذب می کنند

همین تفاوت، اساس شناسایی گروه های عاملی از یکدیگر است

↓

همچنین از طیف سنجی فروسرخ می توان برای شناسایی آلاینده هایی مانند کربن مونو کسید و اکسیدهای نیتروژن در هواکره

و نیز شناسایی برخی مولکول ها در فضای بین ستاره ای استفاده کرد

کاربردهای طیف سنجی فروسرخ

شناسایی گروه های عاملی

شناسایی آلاینده هایی مانند:



شناسایی برخی مولکول ها

در فضای بین ستاره ای

(مبتکران)

۱- چند مورد زیر جزو کاربردهای طیف سنجی فروسرخ هستند ؟

آ. شناسایی گروه های عاملی

ب. شناسایی آلاینده هایی مانند کربن مونو کسید و اکسیدهای نیتروژن

پ. شناسایی همه ی مولکول ها در فضای بین ستاره ای

ت. شناسایی گازهایی مانند O_2 و N_2

ث. شناسایی موقعیت شاخه های فرعی در ساختار یک ترکیب آلی

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۵ (۱)

(مبتکران)

۲- چند مورد از موارد داده شده ، عبارت زیر را به درستی پر می کنند ؟

« ماده ای به فرمول شیمیایی می تواند دارای طیف فروسرخ کاملاً متفاوت باشد . »

ت. CH_3NH_2 ، ۲پ. $\text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2$ ، ۴ب. $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ، ۲آ. C_6H_6 ، ۲

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

(خیلی سبز)

۳- کدام مطلب در مورد طیف سنجی فروسرخ نادرست است ؟

(۱) طول موج پرتوی به کار رفته در آن بلندتر از 700nm است .

(۲) از آن جایی که ایزومرها ، نوع و شمار اتم های سازنده ی یکسانی دارند ، طیف فروسرخ آن ها مانند یکدیگر است .

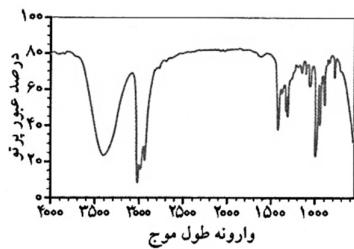
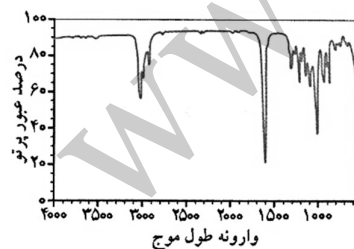
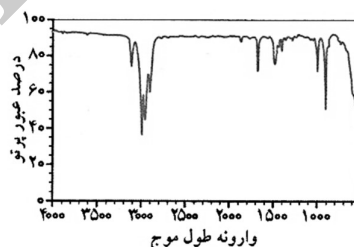
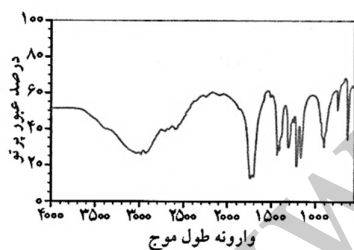
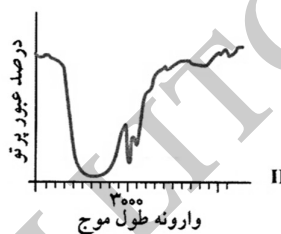
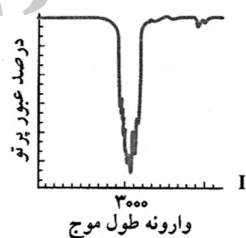
(۳) رایج ترین روش طیف سنجی است که برای شناسایی گروه های عاملی به کار می رود .

(۴) مانند طیف نشری خطی عنصرها ، هر مولکول ، طیف فروسرخ مخصوص خود را دارد که مانند اثر انگشت مختص آن مولکول است .

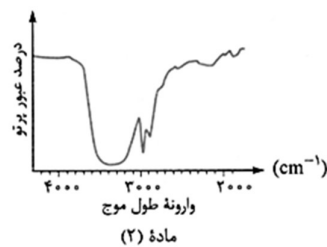
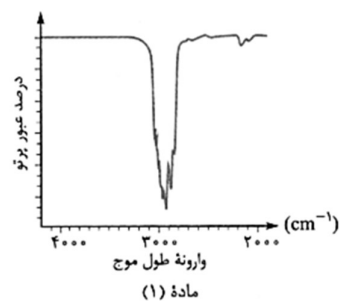
۴- چنان چه طیف فروسرخ دی متیل اتر و اتانول به ترتیب به صورت شکل های I و II باشد ، طیف فروسرخ ۱ _ پنتانول کدام گزینه

(مبتکران)

می تواند باشد ؟



۵- طیف فروسرخ دو ماده با فرمول مولکولی C_7H_6O به صورت مقابل است. با توجه به این موضوع که گروه عاملی الکی در طول موج $10^{-4} \times 2/94$ تقریباً همه ی پرتوی فروسرخ ورودی را جذب می کند، کدام مطلب نادرست است؟ (خیلی سبز)



(۱) برخلاف ماده ی (۲)، در ماده ی (۱) عدد اکسایش اتم های کربن برابر است.

(۲) شمار پیوندهای $C-H$ در ماده ی (۲) کمتر از شمار این پیوندها در ماده ی (۱) است.

(۳) برخلاف ماده ی (۱)، ماده ی (۲) می تواند با اتانوتیک اسید واکنش دهد.

(۴) نقطه ی جوش ماده ی (۱) بیشتر از نقطه ی جوش ماده ی (۲) است.

✓ طیف سنجی دیگر پرتوها

افزون بر طیف سنجی فروسرخ، می توان از برهم کنش پرتوهای فرابنفش، نور مرئی، امواج رادیویی و ...

نیز برای شناسایی مواد گوناگون بهره برد



ام. آر. آی (MRI) خود، نمونه ای از کاربرد طیف سنجی در علم پزشکی است

پس از شناسایی و تعیین میزان آلاینده ها

اکنون این پرسش مطرح است که چگونه می توان مقدار این آلاینده ها را در هواکره کاهش داد یا آن ها را حذف کرد؟



آشنایی با رفتار و واکنش های شیمیایی آلاینده ها، انرژی فعال سازی و نقش کاتالیزگر در چنین واکنش هایی می تواند

ما را در حل این مسئله یاری کند

۱- چند مورد از عبارت های زیر درست اند؟ (مبتکران)

- آ. در میان پرتوهای الکترومغناطیسی، فقط پرتوهای مرئی، فروسرخ و فرابنفش می توانند با ماده برهم کنش داشته باشند.
- ب. یکی از رایج ترین روش های طیف سنجی که برای شناسایی گروه های عاملی و نیز تعیین فرمول گسترده ی مواد آلی به کار می رود، طیف سنجی فروسرخ است.
- پ. هر یک از گروه های عاملی تنها گستره ی معین و منحصر به فردی از پرتوهای فروسرخ را جذب می کنند.
- ت. ام. آر. آی (MRI) نمونه ای از کاربرد طیف سنج جرمی در علم پزشکی است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲- کدام گزینه درست است؟ (مبتکران)

- ۱) از برهم کنش پرتوهای فرابنفش با مواد آلی برخلاف برهم کنش پرتوهای فروسرخ با مواد آلی نمی توان برای شناسایی گروه های عاملی استفاده نمود.
- ۲) از طیف سنجی فروسرخ همانند طیف سنجی با پرتوهای مرئی می توان برای شناسایی آلاینده هایی مانند کربن مونو کسید و اکسیدهای نیتروژن در هواکره استفاده نمود.
- ۳) ماده ای به فرمول شیمیایی CH_4O دارای دو طیف فروسرخ مختلف است.
- ۴) از برهم کنش امواج رادیویی با ماده نمی توان به ساختار درونی ماده پی برد.

۳- کدام موارد از مطالب زیر، نادرست اند؟ (خیلی سبز)

- آ. پرتوهای مرئی بخش کوچکی از گستره ی پرتوهای الکترومغناطیس هستند که طول موج بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر را دارند.
- ب. برهم کنش بین ماده و پرتوهای الکترومغناطیسی در علم طیف سنجی مطالعه می شود.
- پ. افزون بر شمار اتم ها، نوع اتم های سازنده ی گروه عاملی کربوکسیل متفاوت از گروه عاملی آلدهیدی است.
- ت. برخلاف پرتوهای مرئی، فروسرخ و فرابنفش، سایر پرتوهای الکترومغناطیسی هیچ برهم کنشی با ماده ندارند.

۴ (۴) ب و پ

۳ (۳) آ و ت

۲ (۲) آ و ب

۱ (۱) پ و ت

۴- چند مرود از مطالب زیر ، درست اند ؟

(خیلی سبز)

- از طیف سنجی فروسرخ می توان برای شناسایی آلاینده هایی مانند کربن مونو کسید و اکسیدهای نیتروژن در هواکره استفاده کرد .
- ام . آر . آی (MRI) نمونه ای از کاربرد طیف سنجی در علوم پزشکی است .
- برای شناسایی برخی مولکول ها در فضای بین ستاره ای می توان از طیف سنجی فروسرخ استفاده کرد .
- افزون بر طیف سنجی فروسرخ ، از طیف سنجی فرابنفش ، طیف سنجی مرئی و طیف سنجی رادیویی می توان برای شناسایی مواد بهره برد .

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۳- انرژی فعال سازی در واکنش های شیمیایی

(صفحات ۹۶، ۹۷، ۹۸، ۹۹، ۱۰۰، ۱۰۱ و ۱۰۲ کتاب درسی)

پارت	مبحث	صفحه	تست	زمان
پارت ۱	مفهوم انرژی فعال سازی	۲۹	تست ۴	۱۲:۴۵
پارت ۲	تأمین انرژی فعال سازی (جرقه یا شعله)	۳۱	تست ۲	۷:۱۵
پارت ۳	انرژی فعال سازی و سرعت	۳۳	تست ۴	۶:۳۰
پارت ۴	افزایش دما	۳۴	تست ۱	۳:۴۵
پارت ۵	نمودارهای انرژی - پیشرفت واکنش	۳۵	تست ۱۰	۲۹
پارت ۶	نمودار و محاسبه عددی	۳۸	تست ۵	۱۱:۱۵
پارت ۷	خود را بیازمایید صفحه ۹۸	۴۰	تست ۲	۴
پارت ۸	مجموع آنتالپی پیوندها	۴۱	تست ۴	۱۰:۳۰
پارت ۹	مقایسه ΔH ها (علامت یا قدرمطلق ؟)	۴۳	تست ۴	۱۳:۴۵
پارت ۱۰	کمی عمیق شویم ...	۴۴	تست ۴	۷:۴۵
پارت ۱۱	فسفر سفید و هیدروژن	۴۶	تست ۶	۱۰:۳۰
پارت ۱۲	رسم نمودار	۴۸	تست ۶	۲۴
پارت ۱۳	انرژی فعال سازی و استوکیومتری	۵۰	تست ۶	۱۸:۳۰
پارت ۱۴	تمرین دوره ای - سوال ۲	۵۳	تست ۶	۱۴
پارت ۱۵	تمرین دوره ای - سوال ۴	۵۶	تست ۲	۷:۳۰
پارت ۱۶	تست های کنکور انرژی فعال سازی	۵۷	تست ۱۱	۳۰:۳۰
پارت ۱۷				
پارت ۱۸				
پارت ۱۹				
پارت ۲۰				
پارت ۲۱				
پارت ۲۲				

۳۵ تست			

✓ مفهوم انرژی فعال سازی

در شیمی ۲ آموختید که واکنش های شیمیایی با **سرعت های گوناگون** انجام می شوند

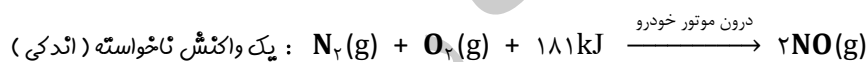
برای نمونه واکنش زنگ زدن آهن **کند** در حالی که واکنش سوختن متان، **تند** است

به راستی چرا سرعت واکنش های شیمیایی با هم تفاوت دارند ؟

↓

همچنین می دانید که **افزایش دما** سبب **افزایش سرعت** واکنش های شیمیایی می شود

برای نمونه گاز نیتروژن با گاز اکسیژن در دمای اتاق واکنش نمی دهد اما **درون موتور خودرو** **اندکی** از آنها به NO تبدیل می شود



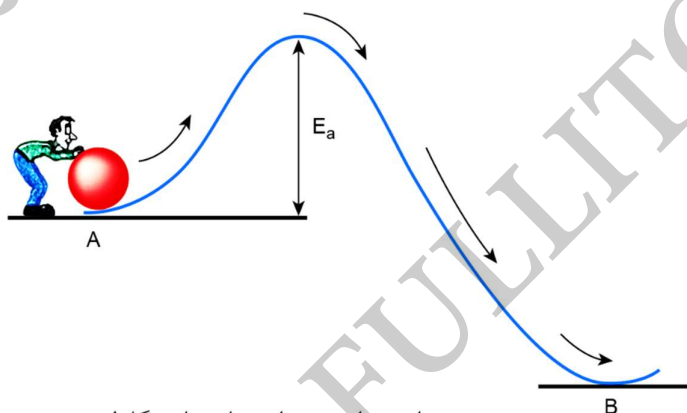
دمای موتور خودروها **بیشتر از ۱۰۰۰°C** است

آیا می دانید چرا این واکنش در دمای اتاق انجام نمی شود ؟

هر واکنش برای انجام شدن به **حداقلی از انرژی** نیاز دارد

در واقع برای اینکه یک واکنش شیمیایی آغاز شود باید واکنش دهنده ها مقدار **معینی** انرژی داشته باشند

برای درک بهتر این موضوع، فرض کنید شخصی می خواهد گلوله ای را از نقطه A به نقطه B منتقل کند



عبور از سد انرژی برای جابه جایی گلوله

برای این منظور، او دست کم باید انرژی لازم برای رساندن گلوله به بالای قله را تأمین کند

زیرا از آن به بعد گلوله بر اثر نیروی گرانش روی سطح شیپ دار به پایین سراریز می شود

پدیدهی است هرچه ارتفاع قله کمتر باشد، انتقال گلوله آسان تر و سریع تر انجام می شود. (چرا؟)

↓

برای واکنش های شیمیایی نیز چنین است

به طوری که برای **آغاز** هر واکنش شیمیایی، مقدار **معینی** از انرژی لازم است که به آن **انرژی فعال سازی** واکنش می گویند

به **حداقل انرژی لازم برای شروع** هر واکنش شیمیایی، انرژی فعال سازی واکنش می گویند

انرژی فعال سازی واکنش را با **E_a** نمایش می دهند و با یکای **کیلوژول** گزارش می دهند

۱- گاز نیتروژن با گاز اکسیژن در دمای اتاق واکنش اما درون موتور خودرو که دمای آن بیشتر از است ،
از آن ها به نیتروژن تبدیل می شوند .
(مبتکران)

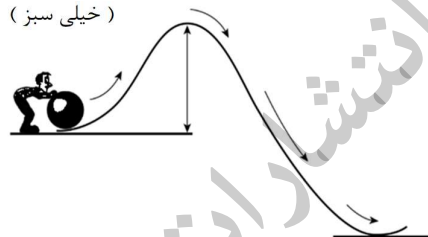
- (۱) می دهد - 2000°C - مقدار قابل توجهی - دی اکسید
(۲) می دهد - 1000°C - اندکی - دی اکسید
(۳) نمی دهد - 2000°C - مقدار قابل توجهی - مونوکسید
(۴) نمی دهد - 1000°C - اندکی - مونوکسید

۲- چند مورد از مطالب زیر ، نادرست اند ؟
(خیلی سبز)

- اغلب واکنش های شیمیایی در دمای اتاق ، با سرعت های یکسانی انجام می شوند .
- گازهای N_2 و O_2 در دمای اتاق واکنش نمی دهند ؛ اما درون موتور خودرو مقدار زیادی از آن ها به نیتروژن مونوکسید تبدیل می شوند .
- واکنش زنگ زدن آهن برخلاف واکنش سوختن گاز متان ، یک واکنش کند محسوب می شود .
- سرعت واکنش های شیمیایی با دما رابطه ی مستقیم دارد .

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳- شکل رو به رو ، برای بیان کدام مفهوم در کتاب درسی استفاده شده است ؟
(خیلی سبز)



- (۱) اثر کاتالیزگر بر سرعت واکنش های شیمیایی
(۲) پیشرفت واکنش با گذشت زمان
(۳) مقایسه ی پایداری فراورده ها و واکنش دهنده ها در واکنش های شیمیایی
(۴) حداقل مقدار انرژی لازم برای شروع واکنش

۴- چند مورد از عبارت های زیر درست اند ؟
(مبتکران)

- ا. انرژی فعال سازی و کاتالیزگر در واکنش های شیمیایی می توانند به شناسایی آلاینده ها در هواکره کمک کنند .
ب. واکنش زنگ زدن آهن ، کند در حالی که واکنش سوختن متان ، تند است .
پ. واکنش های شیمیایی با سرعت های تقریباً یکسانی انجام می شوند .
ت. افزایش دما باعث افزایش سرعت واکنش (کاهش انرژی فعال سازی) می شود .

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پس از شناسایی و تعیین میزان آلاینده ها

اکنون این پرسش مطرح است که چگونه می توان مقدار این آلاینده ها را در هواکره کاهش داد یا آن ها را حذف کرد ؟

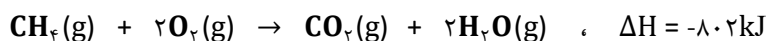


آشنایی با رفتار و واکنش های شیمیایی آلاینده ها ، انرژی فعال سازی و نقش کاتالیزگر در چنین واکنش هایی می تواند ما را در حل این مسئله یاری کند

✓ تأمین انرژی فعال سازی (جرقه یا شعله)

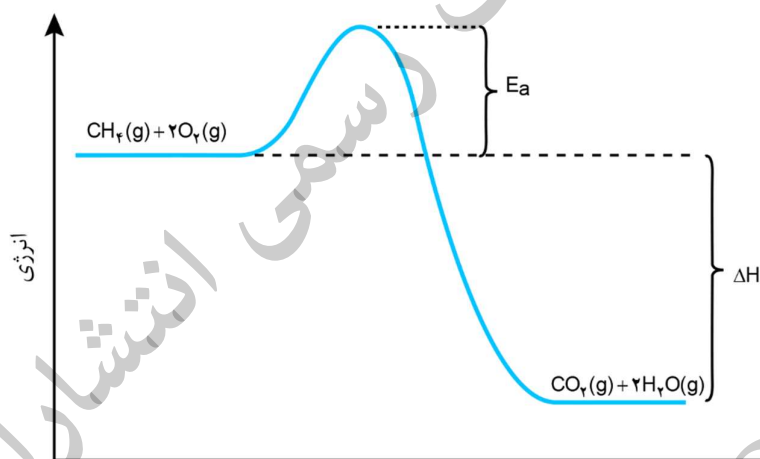
جالب اینکه واکنش های شیمیایی صرف نظر از اینکه گرماده یا گرماگیر باشند ، برای آغاز شدن به انرژی نیاز دارند

برای نمونه به واکنش سوختن متان (گاز شهری) در اجاق گاز توجه کنید



هر چند این واکنش گرماده است اما برای آغاز شدن به جرقه یا شعله نیاز دارد

در واقع جرقه یا شعله قندک و کبریت ، انرژی فعال سازی واکنش را تأمین می کند



نمودار انرژی - پیشرفت واکنش سوختن متان

این نمودار نشان می دهد که واکنش دهنده ها برای آغاز واکنش باید حداقلی از انرژی را داشته باشند

تا با عبور از سد انرژی به فرآورده ها تبدیل شوند ، فرآورده هایی که در این واکنش پایدارتر از واکنش دهنده ها هستند

به دیگر سخن اگر انرژی فعال سازی این واکنش تأمین نشود ، واکنش دهنده ها دست نخورده باقی می مانند



یکی از روش های تأمین این انرژی ، گرما دادن به واکنش دهنده ها است

هنگامی که نوک کبریت روی سطح زیر قوطی کبریت کشیده شود ، گرما تولید می شود

این گرما انرژی فعال سازی واکنش شیمیایی انجام شده را تأمین می کند

(مبتکران)

۱- چند مورد از عبارت های زیر ، نادرست اند ؟

آ. نیاز یک واکنش به انرژی فعال سازی نشان دهنده ی گرماگیر بودن آن است .

ب. هنگامی که نوک کبریت روی سطح زیر قوطی کبریت کشیده می شود ، انرژی مربوط به ΔH واکنش تأمین می شود .

پ. تنها راه تأمین انرژی فعال سازی ، گرما دادن به واکنش دهنده ها است .

ت. بیش ترین مقدار انرژی که برای آغاز هر واکنش شیمیایی لازم است ، انرژی فعال سازی آن نامیده می شود .

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

(خیلی سبز)

۲- کدام موارد از مطالب زیر ، درست اند ؟

آ. هر واکنش شیمیایی برای انجام شدن ، به حداقلی از انرژی نیاز دارد .

ب. یکی از روش های تأمین انرژی فعال سازی واکنش ها ، گرما دادن به واکنش دهنده ها است که با نماد Δ نشان داده می شود .

پ. در واکنش های شیمیایی ، برای ادامه ی واکنش به مقدار معینی انرژی نیاز است که به آن انرژی فعال سازی واکنش می گویند .

ت. واکنش های گرماده برخلاف واکنش های گرماگیر ، برای آغاز شدن به انرژی نیاز ندارند .

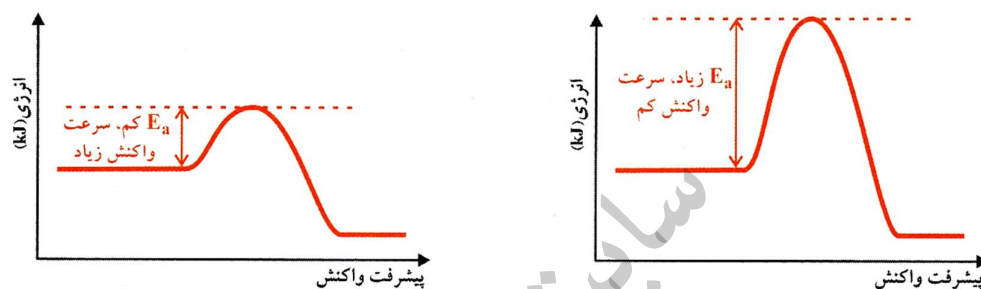
(۴) پ و ت

(۳) ب و پ

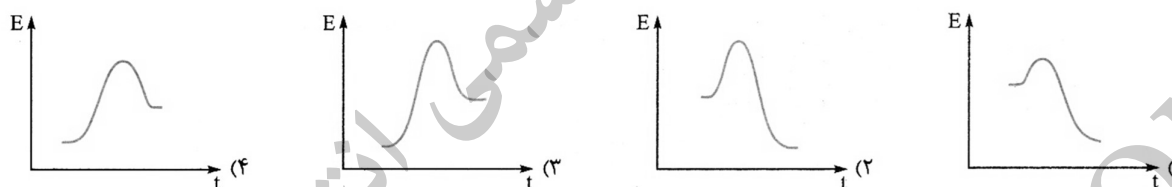
(۲) آ و ب

(۱) آ و ت

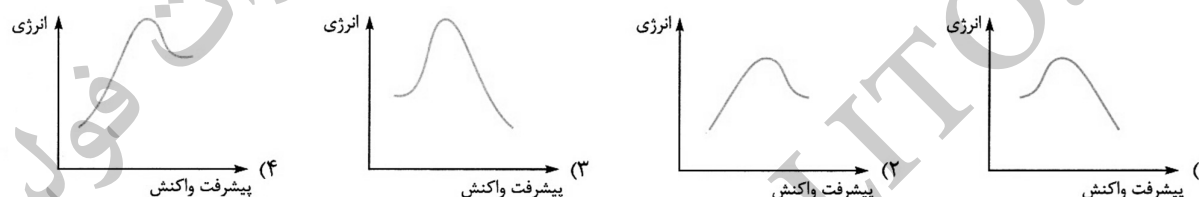
✓ انرژی فعال سازی و سرعت ←



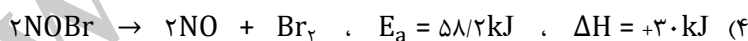
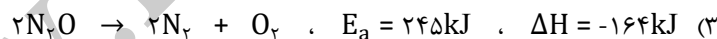
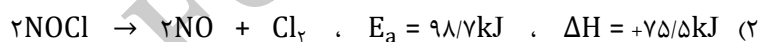
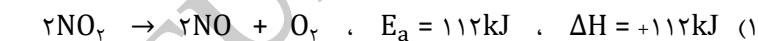
۱- کدام نمودار به واکنشی مربوط است که گرماده است و سریع تر انجام می گیرد ؟ (مقیاس نمودارها یکسان است .) (ریاضی داخل)



۲- با توجه به نمودارهای انرژی - پیشرفت واکنش ، در کدام واکنش پس از یک دقیقه گرمای بیشتری آزاد شده است ؟ (خیلی سبز)
(زمان کل انجام همه ی واکنش ها بیشتر از یک دقیقه است .)



۳- در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت ، سرعت کدام واکنش گرماگیر ، بیشتر است ؟



۴- انرژی فعال سازی واکنش « فرآورده ها $A \rightarrow$ » دو برابر انرژی فعال سازی واکنش « فرآورده ها $B \rightarrow$ » است . کدام اظهارنظر در مورد مقایسه ی سرعت این دو واکنش در غلظت و دمای یکسان ، درست تر است ؟

(المپیاد)

(۱) نصف سرعت دومی = سرعت اولی

(۲) سرعت دومی < سرعت اولی

(۳) دو برابر سرعت دومی = سرعت اولی

(۴) سرعت دومی > سرعت اولی

✓ افزایش دما

پدیده‌ای است که هر چه انرژی فعال سازی واکنشی بیشتر باشد، سرعت آن کمتر است در نتیجه واکنش در شرایط دشوارتر و دمای بالاتری انجام می‌شود زیرا بزرگ بودن E_a نشان می‌دهد که واکنش دهنده‌ها برای عبور از این سد به انرژی بیشتری نیاز دارند

↓

از این رو با افزایش دما:

۱. انرژی واکنش دهنده‌ها بیشتر می‌شود

۲. به طوری که شمار ذره‌هایی که در واحد زمان می‌توانند به فراورده‌ها تبدیل شوند، افزایش یافته

۳. و در نتیجه سرعت واکنش افزایش می‌یابد

۴. اما انرژی فعال سازی و ΔH تغییری نمی‌کنند!

↓

این توصیف کمک می‌کند تا بتوان با مقایسه E_a واکنش‌ها، درباره سرعت و شرایط آغاز آن‌ها اظهار نظر کرد

(خیلی سبز)

۱- با افزایش دمای یک واکنش معین، چه تعداد از موارد زیر افزایش می‌یابد؟

- انرژی واکنش دهنده‌ها
- شمار ذره‌ها در واحد زمان که می‌توانند از سد انرژی واکنش عبور کنند
- گرمای مبادله شده در واکنش
- سرعت تولید فراورده‌ها

۱ (۱)

۲ (۲)

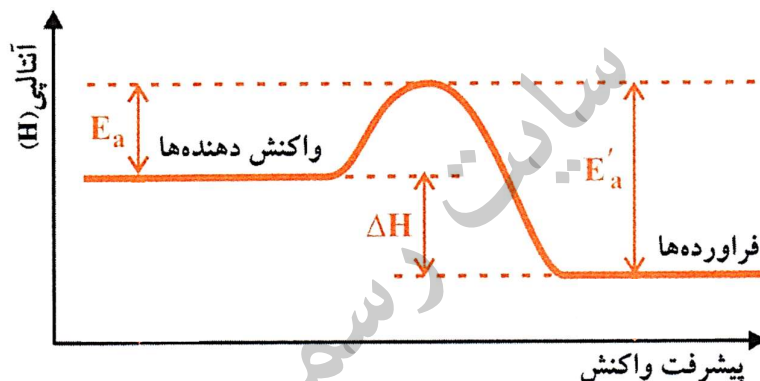
۳ (۳)

۴ (۴)

دمای واکنش؟

✓ نمودارهای انرژی - پیشرفت واکنش

واکنش گرماده



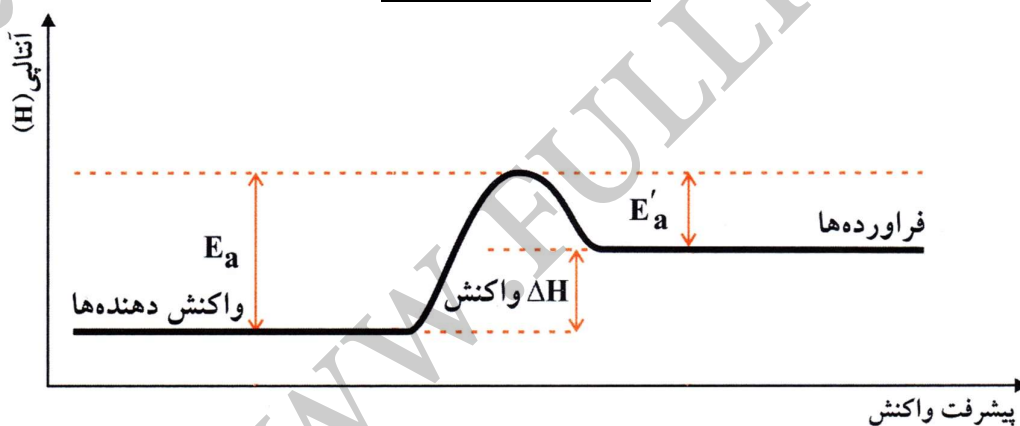
$$\Delta H = E_a - E'_a, \quad \Delta H < 0$$

$$E_a < E'_a$$

سرعت واکنش برگشت > سرعت واکنش رفت

سطح انرژی (آنتالپی) فرآورده‌ها > سطح انرژی (آنتالپی) واکنش دهنده‌ها
فرآورده‌ها پایدارتر

واکنش گرماگیر



$$\Delta H = E_a - E'_a, \quad \Delta H > 0$$

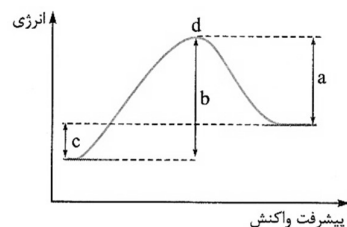
$$E_a > E'_a$$

سرعت واکنش برگشت < سرعت واکنش رفت

سطح انرژی (آنتالپی) فرآورده‌ها < سطح انرژی (آنتالپی) واکنش دهنده‌ها
واکنش دهنده‌ها پایدارتر

(خیلی سبز)

۱- چه تعداد از موارد نشان داده شده در شکل رو به رو (a تا d)، درست اند؟



۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۳ (۱)

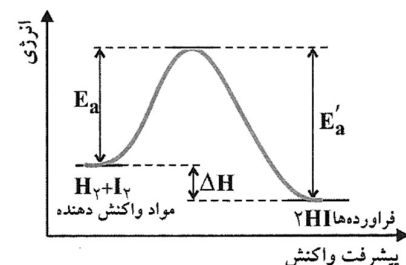
• a: سطح انرژی فراورده ها

• b: حداقل انرژی لازم برای شروع واکنش

• c: گرمای مبادله شده در واکنش

• d: پایدارترین ذره در مسیر انجام واکنش

(مبتکران)



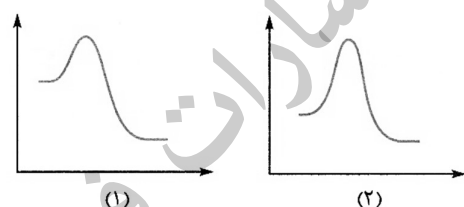
۲- با توجه به نمودار مقابل، کدام مطلب درست است؟

(۱) واکنش برگشت سریع تر از واکنش رفت است.

(۲) E_a ، E'_a و ΔH مقادیری مثبت هستند.(۳) اختلاف انرژی قله ی منحنی و فراورده ها، E_a نام دارد.(۴) E'_a ، انرژی فعال سازی واکنش: $2HI(g) \rightarrow H_2(g) + I_2(g)$ است.

۳- با توجه به نمودارهای «انرژی - مسیر واکنش» رو به رو، کدام کمیت در واکنش (۲) نسبت به واکنش (۱) بیشتر است؟ (مقیاس نمودارها یکسان است.)

(سراسری تجربی داخل)



(۱) انرژی فعال سازی واکنش

(۲) پایداری فراورده ها نسبت به واکنش دهنده ها

(۳) سرعت

(۴) گرمای آزاد شده

(مبتکران)

۴- با توجه به نمودارهای «انرژی - پیشرفت واکنش» داده شده کدام مطلب درست است؟

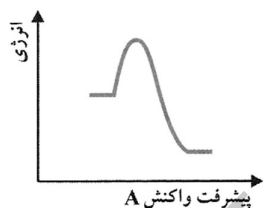
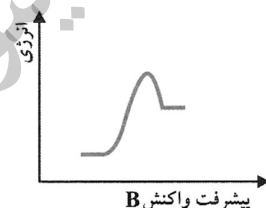
(۱) سرعت واکنش B در جهت برگشت در مقایسه با سرعت واکنش

برگشت A بیشتر است.

(۲) هر دو واکنش در جهت برگشت، گرماگیر هستند.

(۳) واکنش B نسبت به واکنش A در دمای بالاتری انجام شده است.

(۴) سرعت واکنش A در جهت رفت بیشتر از سرعت واکنش B است

زیرا ΔH آن منفی است.۵- هرچه انرژی فعال سازی واکنش باشد، سرعت آن واکنش و اگر E_a واکنش رفت از E_a واکنش برگشت

(سراسری ریاضی داخل)

باشد، آن واکنش گرما است.

(۱) بیشتر - کمتر - بزرگتر - ده

(۲) کمتر - بیشتر - کوچکتر - ده

(۳) کمتر - کمتر - کوچکتر - گیر

(۴) بیشتر - بیشتر - کوچکتر - گیر

۶- هرچه مقدار انرژی فعال سازی واکنش باشد ، سرعت آن و ذره به وجود آمده در قله نمودار انرژی _ پیشرفت واکنش خواهد بود .
(خیلی سبز)

(۱) کمتر - کمتر - ناپایدارتر

(۲) کمتر - بیشتر - پایدارتر

(۳) بیشتر - بیشتر - ناپایدارتر

(۴) بیشتر - کمتر - پایدارتر

۷- در واکنش های گرما ، سطح انرژی فراورده ها از واکنش دهنده ها است و به تفاوت سطح انرژی تا قله نمودار انرژی _ پیشرفت واکنش ، انرژی فعال سازی گفته می شود .
(خیلی سبز)

(۱) ده - بالاتر - واکنش دهنده ها

(۲) گیر - بالاتر - واکنش دهنده ها

(۳) ده - پایین تر - فراورده ها

(۴) گیر - پایین تر - فراورده ها

۸- چه تعداد از مطالب زیر در مورد ذره ی به وجود آمده در قله ی نمودار انرژی _ پیشرفت واکنش ، درست است ؟
(خیلی سبز)

• پایداری آن از واکنش دهنده ها و فراورده ها کمتر است .

• سطح انرژی آن به اندازه ی ΔH واکنش ، بیشتر از واکنش دهنده ها است .

• سطح انرژی آن برای واکنش N_2 و O_2 در دمای اتاق بسیار زیاد است .

• هرچه تفاوت انرژی آن با واکنش دهنده ها کمتر باشد ، سرعت واکنش بیشتر است .

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹- در هر واکنش ، سطح انرژی سطح انرژی ، است و ΔH از صفر است . (سراسری ریاضی داخل)

(۱) گرماگیر - واکنش دهنده ها ، به - قله ی منحنی - نزدیکتر - بزرگتر

(۲) گرماگیر - واکنش دهنده ها ، از - فراورده ها - پایین تر - بزرگتر

(۳) گرماده - فراورده ها ، از - قله ی منحنی - بالاتر - کوچکتر

(۴) گرماده - فراورده ها ، به - قله ی منحنی - نزدیکتر - کوچکتر

۱۰- چه تعداد از موارد زیر برای تکمیل عبارت داده شده ، مناسب اند ؟
(خیلی سبز)

« هرچه تفاوت سطح انرژی و در نمودار انرژی _ پیشرفت واکنش برای یک واکنش معین باشد است . »

• واکنش دهنده ها - فراورده ها - بیشتر - گرمای آزاد شده در واکنش ، بیشتر

• واکنش دهنده ها - قله - کمتر - سرعت واکنش ، بیشتر

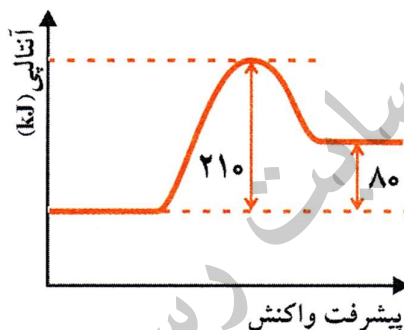
• واکنش دهنده ها - قله - بیشتر - دمای لازم برای شروع واکنش ، بیشتر

• فراورده ها - واکنش دهنده ها - کمتر - گرمای مبادله شده در واکنش ، کمتر

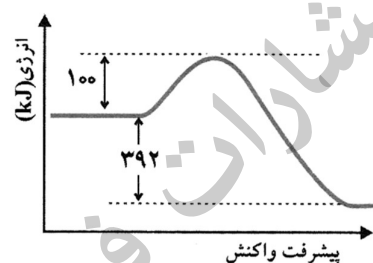
(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

✓ نمودار و محاسبه عددی

گرمای واکنش برگشت چند کیلوژول است؟



۱- با توجه به نمودار رو به رو و داده های آن ، می توان دریافت که این واکنش در جهت گرما و سرعت آن در این



جهت است و ΔH آن در این جهت ، برابر با کیلوژول است .

(سراسری ریاضی خارج)

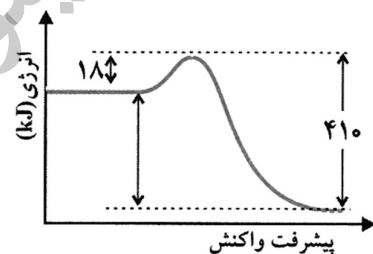
(۱) برگشت - ده - بیشتر - ۴۹۲ -

(۲) برگشت - گیر - کمتر - ۳۹۲ +

(۳) رفت - گیر - کمتر - ۳۹۲ +

(۴) رفت - ده - بیشتر - ۴۹۲ -

۲- با توجه به نمودار رو به رو و داده های آن ، می توان دریافت که این واکنش در جهت گرما و سرعت آن در این



جهت است و ΔH آن در جهت برگشت برابر کیلوژول است .

(سراسری ریاضی خارج)

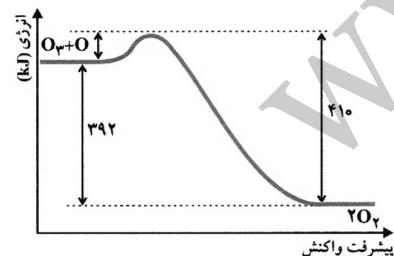
(۱) رفت - ده - بیشتر - ۳۹۲ +

(۲) رفت - ده - کمتر - ۳۹۲ -

(۳) برگشت - گیر - کمتر - ۴۱۰ -

(۴) برگشت - گیر - بیشتر - ۴۱۰ +

۳- با توجه به نمودار مقابل ، ΔH واکنش : $2O_2(g) \rightarrow O_3(g) + O(g)$ برابر کیلوژول است و انرژی فعال سازی واکنش



(مبتکران)

در این جهت کیلوژول بر مول می باشد .

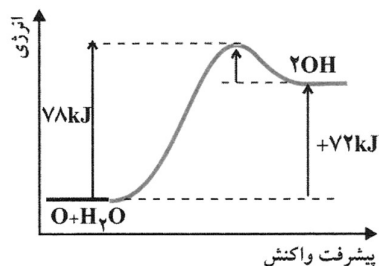
(۱) ۱۸ ، -۳۹۲

(۲) ۴۱۰ ، -۳۹۲

(۳) ۱۸ ، ۳۹۲

(۴) ۴۱۰ ، ۳۹۲

۴- با توجه به شکل رو به رو ، که نمودار انرژی برحسب پیشرفت واکنش را برای واکنش : $O(g) + H_2O(g) \rightarrow 2OH(g)$ نشان می دهد ، کدام عبارت درست است ؟



(سراسری ریاضی خارج)

(۱) تبدیل قله ی منحنی به واکنش دهنده ها ، آسان تر از تبدیل آن به فراورده ها است .

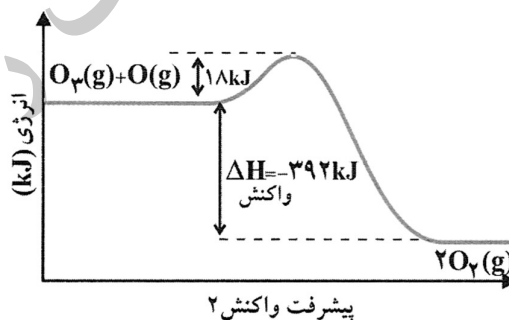
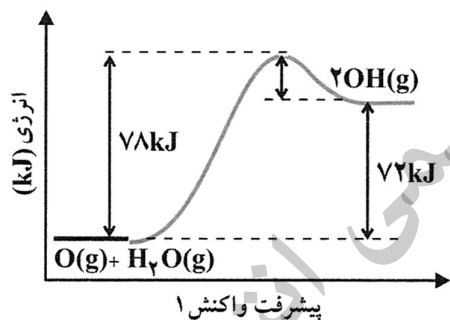
(۲) واکنش گرماده است و سرعت آن در جهت برگشت زیاد است .

(۳) مقدار ΔH آن ، ۱۲ برابر مقدار انرژی فعال سازی در جهت برگشت است .

(۴) واکنش گرماگیر است و فراورده ی آن از واکنش دهنده ها پایدارتر است .

(سراسری تجربی خارج)

۵- با توجه به نمودارهای شکل زیر ، کدام بیان نادرست است ؟



(۱) سرعت واکنش ۱ ، از سرعت واکنش ۲ کمتر است .

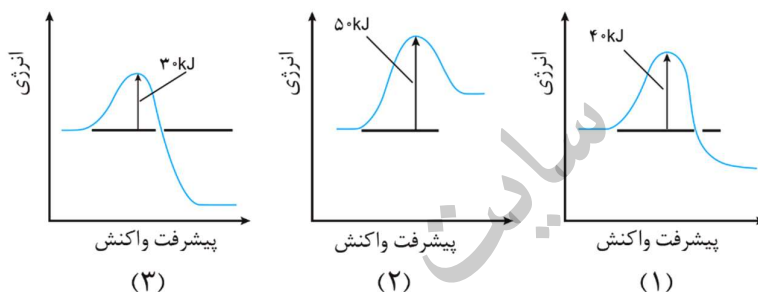
(۲) تفاوت ΔH دو واکنش برابر ۳۲۰ kJ است .

(۳) در واکنش ۱ ، انرژی فعال سازی در جهت رفت ، ۱۳ برابر آن در جهت برگشت است .

(۴) واکنش ۲ گرماده و انرژی فعال سازی آن در جهت برگشت برابر ۴۱۰ kJ است .

✓ خود را بیازماید صفحه ۹۸

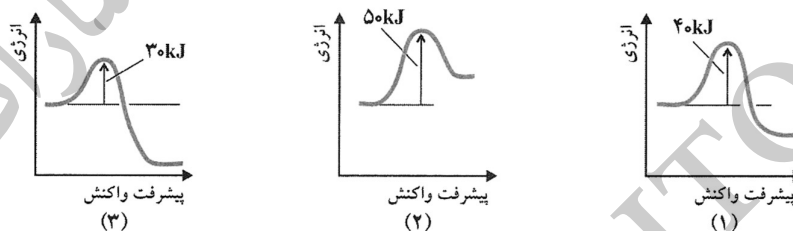
با توجه به نمودارهای زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید



آ. گرماده و گرماگیر بودن هر یک از واکنش‌ها را مشخص کنید و پاسخ خود را توضیح دهید
ب. کدام واکنش در شرایط یکسان سریع‌تر انجام می‌شود؟ چرا؟

(مبتکران)

۱- با توجه به نمودارهای داده شده، چند مورد از عبارت‌های زیر درست اند؟



آ. نسبت سرعت واکنش (۲) به سرعت واکنش (۱) به تقریب برابر $0/8$ است.
ب. واکنش (۳) هم بالاترین سرعت و هم پایدارترین فراورده‌ها را دارد.
پ. سرعت واکنش (۲) در جهت برگشت بیشتر از سرعت دو واکنش دیگر در جهت برگشت است.
ت. فقط یکی از نمودارها نمی‌تواند متعلق به واکنش سوختن مواد آلی باشد.

۴ (۴)

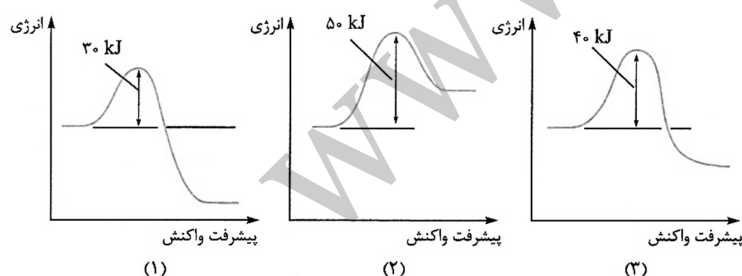
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(خیلی سبز)

۲- با توجه به نمودارهای زیر که در مقیاس یکسان رسم شده‌اند، کدام مطلب نادرست است؟

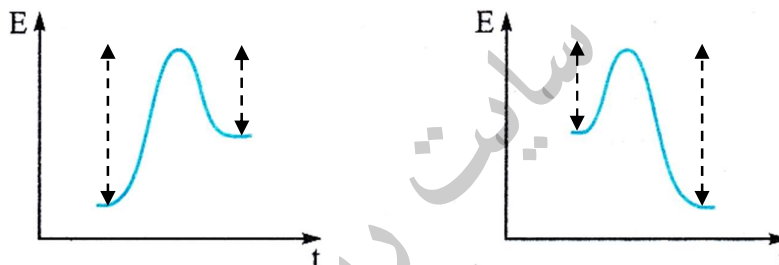


(۱) آنتالپی واکنش (۲) برخلاف آنتالپی واکنش (۳) مثبت است.
(۲) فراورده‌های واکنش (۱)، پایدارتر از فراورده‌های واکنش (۲) هستند.
(۳) در شرایط یکسان، سرعت واکنش (۱) کمتر از واکنش (۳) است.

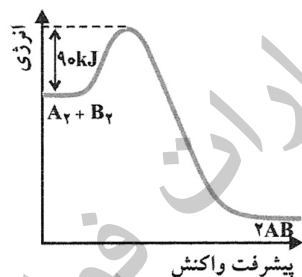
(۴) در شرایط یکسان، گرمای آزاد شده در واکنش (۱) بیشتر از واکنش (۳) است.

✓ مجموع آنتالپی پیوندها

$$\Delta H = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده ها} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوند فراورده ها} \right]$$



۱- با توجه به شکل رو به رو ، اگر تفاوت سطح انرژی قله ی منحنی با سطح انرژی فراورده ها 316 kJ باشد ، می توان دریافت که ΔH این واکنش برابر با کیلوژول و
(سراسری تجربی خارج) و (سراسری ریاضی داخل)



(۱) $+226$ ، واکنش با کاهش شمار مول ها همراه است .

(۲) $+226$ ، واکنش با افزایش سطح انرژی همراه است .

(۳) -226 ، مجموع انرژی پیوندی واکنش دهنده ها از مجموع انرژی پیوندی فراورده ها ، بیشتر است .

(۴) -226 ، سرعت واکنش برگشت از سرعت واکنش رفت کمتر است .

(خیلی سبز)

۲- همه ی مطالب زیر درباره ی واکنش های گرماده درست اند ، به جز :

(۱) در این واکنش ها ، پایداری فراورده ها از پایداری واکنش دهنده ها بیشتر است .

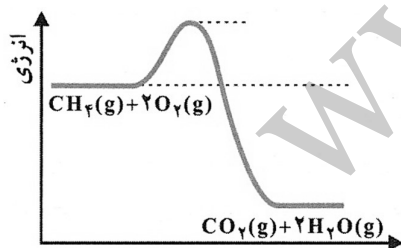
(۲) انرژی فعال سازی این واکنش ها از مقدار گرمای مبادله شده در آن ها ، همواره کمتر است .

(۳) در این واکنش ها ، مجموع آنتالپی های پیوند مواد واکنش دهنده کمتر از مجموع آنتالپی پیوند مواد فراورده است .

(۴) سطح انرژی ذره ی به وجود آمده در قله ی نمودار « انرژی - پیشرفت واکنش » آن ها به سطح انرژی واکنش دهنده ها نزدیک تر است .

(مبتکران)

۳- با توجه به نمودار رو به رو ، چند مورد از عبارت های زیر درست اند ؟



آ. واکنش مربوطه گرماده بوده و برای آغاز شدن به جرقه یا شعله نیاز دارد .

ب. در آن ، انرژی فعال سازی واکنش از قدرمطلق ΔH واکنش کوچکتر است .

پ. طی آن فراورده هایی تولید شده اند که از واکنش دهنده ها پایدارتر بوده و آنتالپی پیوند کوچکتری دارند .

ت. طی آن به ازای هر اتمی که اکسایش یافته ، ۴ اتم کاهش یافته اند .

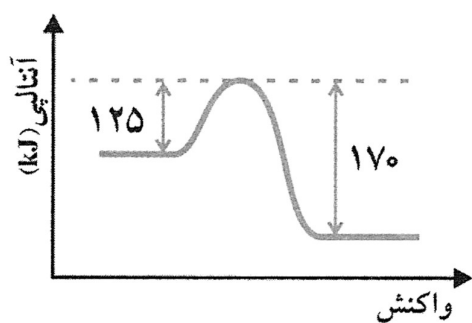
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴- با توجه به نمودار مقابل ، اگر مجموع انرژی پیوند فراورده ها برابر 920 kJ باشد
مجموع انرژی پیوند واکنش دهنده ها کدام است ؟ (مبتکران)



(۱) ۱۰۲۵

(۲) ۸۷۵

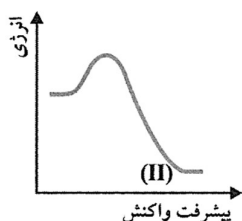
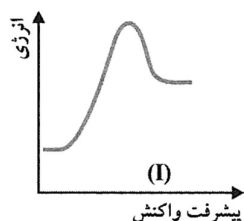
(۳) ۹۶۵

(۴) اطلاعات داده شده کافی نیست

✓ مقایسه ΔH ها (علامت یا قدر مطلق ؟)

(سراسری ریاضی داخل)

۱- با توجه به نمودارهای « انرژی - پیشرفت واکنش » رو به رو ، کدام مطلب نادرست است ؟



(۱) واکنش (I) گرماگیر و مجموع انرژی های پیوندی فراورده ها در آن ،

نسبت به واکنش دهنده ها کمتر است .

(۲) ΔH واکنش (II) ، از ΔH واکنش (I) بزرگ تر است .

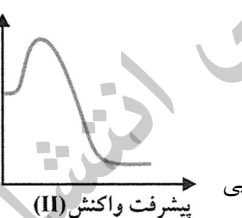
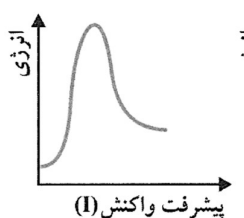
(۳) سرعت واکنش (II) در جهت برگشت در مقایسه با واکنش (I) در

جهت برگشت بیشتر است .

(۴) قله ی منحنی در واکنش (II) پایدارتر است .

(سراسری تجربی داخل)

۲- با توجه به نمودارهای « انرژی - پیشرفت واکنش » رو به رو ، کدام مطلب نادرست است ؟



(۱) قله ی منحنی در واکنش I پایدارتر است .

(۲) واکنش II ، گرماده و ΔH آن کوچک تر است .

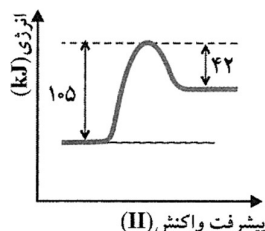
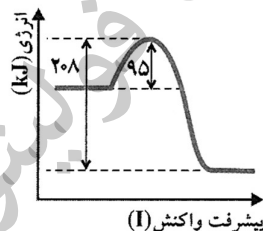
(۳) واکنش I ، گرماگیر است و سرعت آن در جهت رفت کمتر است .

(۴) در واکنش II ، مجموع آنتالپی پیوندهای فراورده ها از مجموع آنتالپی

پیوندهای واکنش دهنده ها بزرگ تر است .

(مبتکران)

۳- با توجه به نمودارهای داده شده ، کدام عبارت درست عنوان شده است ؟

(۱) واکنش (I) نسبت به واکنش (II) ΔH بزرگ تری دارد .

(۲) سرعت واکنش (II) در جهت برگشت نسبت به سرعت واکنش

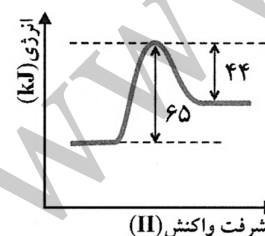
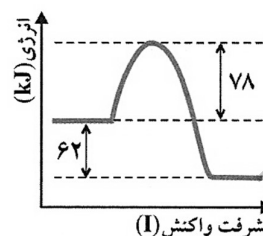
(I) در جهت برگشت کمتر است .

(۳) در واکنش (I) مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش دهنده ها و فراورده ها به ترتیب می توانند برابر ۲۵۳۶ و ۲۶۴۹ کیلوژول باشند .

(۴) تفاوت ΔH واکنش های (I) و (II) در جهت رفت برابر ۵۰ kJ است .

(مبتکران)

۴- با توجه به نمودارهای « انرژی - پیشرفت واکنش » داده شده ، کدام عبارت درست عنوان شده است ؟

(۱) ΔH واکنش (I) نسبت به ΔH واکنش (II) بزرگتر است .(۲) در واکنش (II) ، ΔH واکنش برگشت برابر با ۲۱ kJ است .

(۳) تفاوت سطح انرژی فعال سازی واکنش برگشت (I) با انرژی

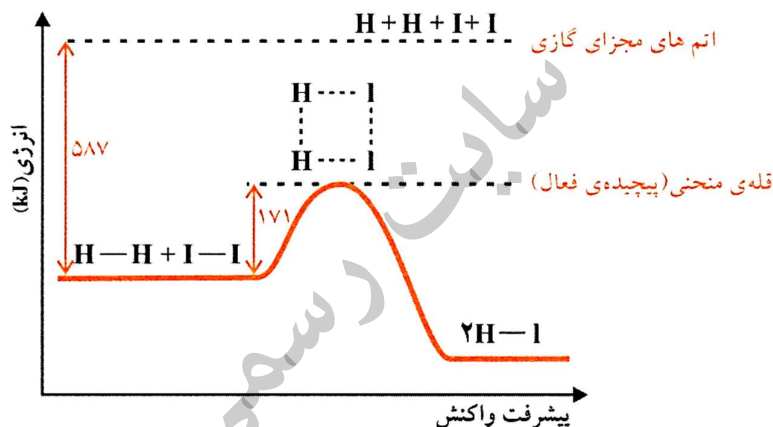
فعال سازی واکنش رفت (II) برابر ۷۵ کیلوژول است .

(۴) مجموع انرژی های پیوندی واکنش دهنده ها در واکنش (II)

نسبت به مجموع انرژی های پیوندی فراورده های آن ۴۴ کیلوژول بیشتر است .

✓ کمی عمیق شویم ...

« انرژی فعال سازی همواره مقداری کمتر از مجموع انرژی پیوند واکنش دهنده ها است »



اگر بدانیم آنتالپی پیوندهای H-H و I-I به ترتیب برابر ۴۳۶ و ۱۵۱ کیلوژول بر مول است
آیا می‌توانید بگویید انرژی فعال سازی واکنش $H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$ برحسب کیلوژول چند است؟

اگر بدانیم انرژی پیوند Cl-Cl و Br-Br به ترتیب برابر ۲۴۲ و ۱۹۳ کیلوژول بر مول است
انرژی فعال سازی لازم برای انجام واکنش $Cl_2(g) + Br(g) \rightarrow ClBr(g) + Cl(g)$ چند کیلوژول بر مول است؟

۱- با توجه به جدول مقابل، انرژی فعال سازی واکنش: $Br_2(g) + H(g) \rightarrow HBr(g) + Br(g)$ برحسب $kJ \cdot mol^{-1}$ کدام است؟

پیوند	انرژی پیوند ($kJ \cdot mol^{-1}$)
Br - Br	۱۹۳
H - Br	۳۶۶

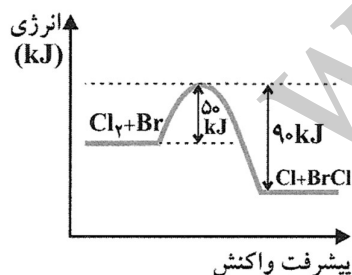
(۱) ۱۹۳

(۲) کمتر از ۱۹۳

(۳) کمتر از ۵۵۹

(۴) ۵۵۹

(مبتکران)



۲- با توجه به نمودار مقابل، کدام عبارت زیر درست است؟

(۱) انرژی پیوند Cl_2 ، برابر ۵۰ کیلوژول بر مول است.

(۲) آنتالپی فراورده‌ها از واکنش دهنده‌ها بالاتر است.

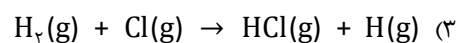
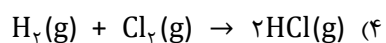
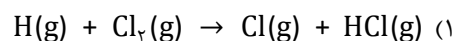
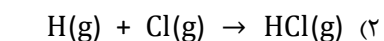
(۳) ΔH واکنش: $BrCl + Cl \rightarrow Cl_2 + Br$ برابر $-۴۰ kJ$ است.

(۴) انرژی فعال سازی واکنش: $Cl_2 + Br \rightarrow Cl + BrCl$ در جهت برگشت برابر

۹۰ کیلوژول بر مول است.

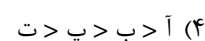
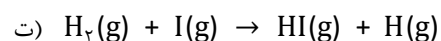
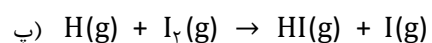
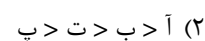
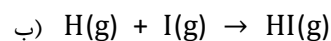
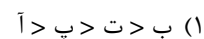
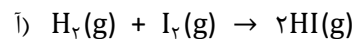
۳- انرژی فعال سازی کدام واکنش بیشتر است ؟

(مبتکران)



۴- کدام گزینه مقایسه ی انرژی فعال سازی واکنش های زیر را به درستی انجام داده است ؟

(مبتکران)

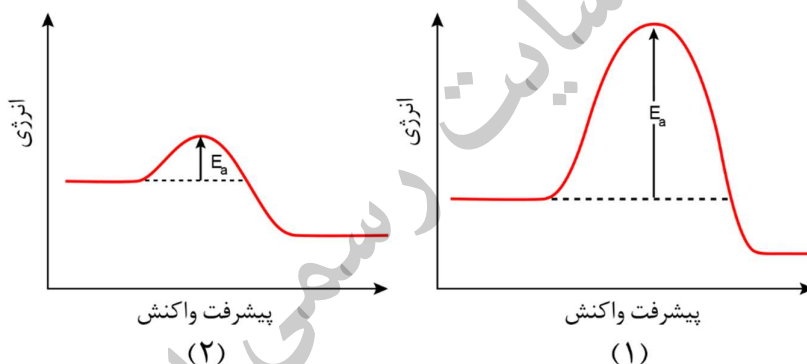


✓ فسفر سفید و هیدروژن

فسفر سفید (P_4) برخلاف گاز هیدروژن (H_2) در هوا و در دمای اتاق می سوزد

با توجه به این واقعیت، کدام نمودار به کدام واکنش مربوط است؛ چرا؟

سرعت واکنش سوختن فسفر سفید بیشتر است و در نتیجه انرژی فعال سازی آن کمتر است



شیمی یازدهم:

فسفر سفید را داخل آب نگه داری می کنند



(مبتکران)

۱- فسفر سفید گاز هیدروژن در و در دمای

(۱) برخلاف - اکسیژن خالص - بالا نمی سوزد (۲) همانند - هوا - اتاق نمی سوزد

(۳) همانند - اکسیژن خالص - معمولی می سوزد (۴) برخلاف - هوا - اتاق می سوزد

(مبتکران)

۲- با توجه به نمودارهای رو به رو، کدام دو مورد از عبارت های زیر درست اند؟

آ. نمودارهای (۱) و (۲) به ترتیب می توانند متعلق به سوختن

فسفر سفید و گاز هیدروژن باشند.

ب. در جهت رفت، سرعت واکنش (۲)، اما در جهت برگشت،

سرعت واکنش (۱) بیشتر است.

پ. در هر دو واکنش مجموع آنتالپی پیوندهای فراورده ها از

مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش دهنده ها بیشتر است.

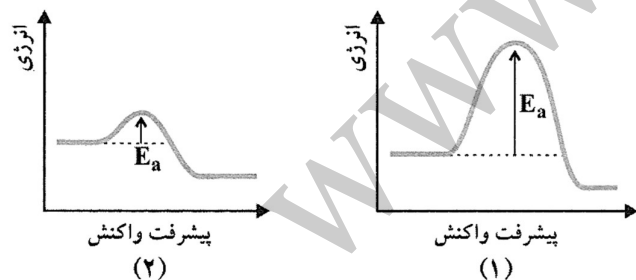
ت. در جریان انجام هر دو واکنش، گونه هایی تولید و سپس مصرف می شوند که از واکنش دهنده ها ناپایدارترند.

(۴) آ و ب

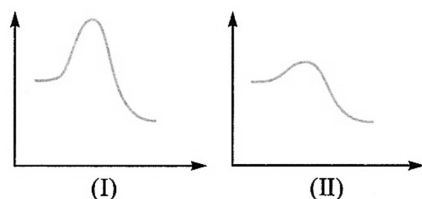
(۳) پ و ت

(۲) ب و ت

(۱) آ و ب



۳- با توجه به این واقعیت که فسفر سفید (a) برخلاف هیدروژن (b) در هوا و در دمای اتاق می سوزد ، کدام نتیجه گیری درست است ؟ (خیلی سبز)



- (۱) واکنش (a) گرماده و واکنش (b) گرماگیر است .
 (۲) تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده ها و فراورده ها در واکنش (b) بیشتر از واکنش (a) است .
 (۳) انرژی فعال سازی واکنش (a) کمتر از واکنش (b) است .
 (۴) نمودار (I) را می توان به واکنش (a) و نمودار (II) را می توان به واکنش (b) نسبت داد .

۴- کدام موارد از مطالب زیر ، نادرست اند ؟ (خیلی سبز)

- آ. هرچه انرژی فعال سازی واکنش کمتر باشد ، شمار ذره هایی که در واحد زمان می توانند به فراورده تبدیل شوند ، افزایش می یابد .
 ب. در واکنش های گرماگیر همواره انرژی فعال سازی واکنش بیشتر از انرژی مبادله شده در واکنش است .
 پ. انرژی فعال سازی واکنش سوختن فسفر سفید در هوا و دمای اتاق بیشتر از انرژی فعال سازی واکنش سوختن هیدروژن در همین شرایط است .
 ت. در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت ، سرعت واکنش های گرماده بیشتر از سرعت واکنش های گرماگیر است .
- (۱) آ و ب (۲) پ و ت (۳) آ و ت (۴) ب و پ

۵- چند مورد از عبارت های زیر ، نادرست اند ؟ (مبتکران)

- آ. دمای موتور خودروها حداقل ۱۰۰۰ کلوین است .
 ب. افزایش دما باعث افزایش سرعت واکنش و در نتیجه کاهش انرژی فعال سازی می شود .
 پ. گرم کردن واکنش دهنده ها تنها راه تأمین انرژی فعال سازی یک واکنش است .
 ت. فسفر سفید واکنش پذیری بسیار زیادی داشته ، به همین دلیل واکنش سوختن آن نیازی به انرژی فعال سازی ندارد .
 ث. انرژی فعال سازی واکنش را با نماد E_a نمایش می دهند و با یکای ژول گزارش می کنند .
- (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶- کدام موارد از عبارت های زیر درباره ی فسفر سفید درست اند ؟ (مبتکران)

- آ. واکنش پذیری آن از عناصر یک خانه قبل و بعد از خود در جدول دوره ای بیشتر است .
 ب. برخلاف گاز هیدروژن در هوا و در دمای بالا می سوزد .
 پ. فرمول اکسید حاصل از سوختن آن می تواند P_4O_{14} باشد .
 ت. در فرایند سوختن ، نقش کاهنده را ایفا می کند .
- (۱) آ و ت (۲) ب و پ (۳) آ ، پ و ت (۴) فقط پ

✓ رسم نمودار

۱- اگر بدانیم در یک واکنش فرضی رابطه ی : $E'_a = -2\Delta H$ برقرار است ، کدام گزینه در مورد این واکنش درست است ؟ (مبتکران)

$$E_a = \Delta H \quad (۴) \quad \Delta H = -\frac{1}{3} E_a \quad (۳) \quad E_a = -\Delta H \quad (۲) \quad E_a = +\frac{2}{3} E'_a \quad (۱)$$

۲- با توجه به جدول مقابل اطلاعات مربوط به کدام واکنش قابل قبول نیست ؟ (مبتکران)

واکنش	۱	۲	۳	۴
$\Delta H(kJ)$	-۵۰	+۷۰	+۱۰	-۱۰
$E_a(kJ)$	۴۰	۶۰	۵۰	۱۰

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۳- با توجه به جدول مقابل ، به ترتیب کدام واکنش گرماده تر است و کدام واکنش در جهت برگشت سریع تر است ؟ (مبتکران)

واکنش	۱	۲	۳	۴
$E_a(kJ)$	۵	۸	۵۴	۷۴
$E'_a(kJ)$	۵۳	۶۲	۱۴	۱۹

(۱) ۳ و ۲

(۲) ۱ و ۲

(۳) ۳ و ۱

(۴) ۴ و ۱

۴- اگر در واکنش های نمادین برگشت پذیر رو به رو ، مقدار انرژی فعال سازی (در جهت رفت) در هر یک از آن ها برابر $۸۰ kJ$ باشد ،

کدام مطلب درباره ی آن ها درست است ؟ (سراسری ریاضی داخل) $\Delta H = +۴۰ kJ$ ، $A \rightleftharpoons B + C$ ۱)

$\Delta H = -۴۰ kJ$ ، $D \rightleftharpoons E + F$ ۲)

(۱) فراورده های واکنش (۱) در مقایسه با واکنش (۲) پایدارترند .

(۲) انرژی فعال سازی در جهت برگشت در واکنش (۲) ، دو برابر واکنش (۱) است .

(۳) سرعت واکنش (۲) از سرعت واکنش (۱) بیشتر است .

(۴) تفاوت انرژی فعال سازی دو واکنش در جهت برگشت ، برابر ۸۰ کیلوژول است .

۵- با توجه به اطلاعات مقابل ، اگر ΔH هر دو واکنش یکسان باشد ، کدام گزینه درست خواهد بود ؟ (مبتکران)

$A \rightarrow B$ ، $E_a = ۴۰ kJ$ ۱)

$X \rightarrow Y$ ، $E_a = ۸۰ kJ$ ۲)

(۱) سرعت واکنش (۱) دو برابر سرعت واکنش (۲) است .

(۲) E'_a در واکنش (۱) از E'_a در واکنش (۲) کمتر است .

(۳) ΔH واکنش برگشت در مورد واکنش (۱) از واکنش (۲) بزرگ تر است .

(۴) سرعت هر دو واکنش یکسان است .

۶- در واکنش فرضی (I) به صورت: $A_2 + B_2 \rightarrow 2AB$ ، مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده ها به اندازه ی 45kJ از مجموع آنتالپی پیوند فراورده ها کمتر است . از سوی دیگر ، در واکنش فرضی (II) که به صورت: $X_2 + Y_2 \rightarrow 2XY$ است ، انرژی فعال سازی رفت نسبت به انرژی فعال سازی رفت در واکنش (I) به اندازه ی 103 کیلوژول و انرژی فعال سازی برگشت نسبت به انرژی فعال سازی برگشت در واکنش (I) به اندازه ی 20 کیلوژول بیشتر است . با توجه به این توضیحات ، چند مورد از عبارت های زیر درست اند ؟

- ا. سرعت واکنش (II) در جهت برگشت کمتر از سرعت واکنش (I) در جهت برگشت است .
- ب. در واکنش (II) برخلاف واکنش (I) ، فراورده ها از واکنش دهنده ها آنتالپی بالاتری دارند .
- پ. ΔH واکنش (I) در جهت برگشت به اندازه ی 7kJ از ΔH واکنش (II) در جهت رفت بزرگ تر است .
- ت. واکنش (II) می تواند مربوط به تشکیل NO(g) در موتور خودرو باشد .

۱ (۱)

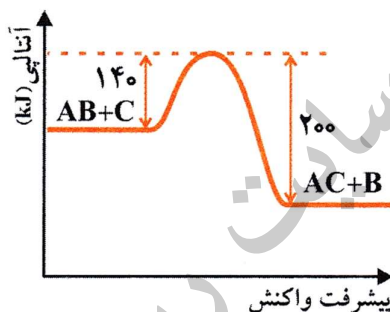
۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

✓ انرژی فعال سازی و استوکیومتری

به ازای واکنش ۵/۰ مول ماده ی C با مقدار کافی AB ، چند کیلوژول گرما آزاد می شود ؟



۱- اگر در نمودار انرژی - پیشرفت واکنش : $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + Q$ ، تفاوت سطح انرژی قله ی نمودار با واکنش دهنده ها و فراورده ها به ترتیب ۳۳۴ و ۹۰۰ کیلوژول باشد ، به ازای تولید یک مول کربن دی اکسید در این واکنش ، چند کیلوژول گرما مبادله می شود ؟

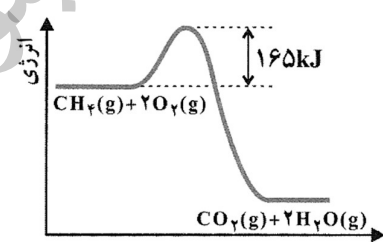
(۱) ۲۸۳

(۲) ۵۶۶

(۳) ۶۱۷

(۴) ۱۲۳۴

۲- با توجه به نمودار زیر و با فرض اینکه آنتالپی سوختن متان برابر $-802 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است ، چند مورد از عبارت های زیر درست اند ؟



(مبتکران)

(H = ۱ , C = ۱۲ , O = ۱۶ : g. mol⁻¹)

ا. در واکنش سوختن متان به ازای تشکیل ۹ گرم آب ، ۲۰۰/۵ کیلوژول گرما آزاد می شود .

ب. با فرض انجام پذیر بودن واکنش برگشت ، انرژی فعال سازی واکنش در جهت برگشت

برابر ۹۶۷ کیلوژول است .

پ. مجموع آنتالپی پیوندهای نیم مول متان و یک مول گاز اکسیژن از مجموع آنتالپی

پیوندهای نیم مول CO₂ و یک مول آب به اندازه ی ۴۰۱ کیلوژول کمتر است .

ت. در مراحل میانی انجام این واکنش ، گونه ای تولید می شود که هم از واکنش دهنده ها و هم از فراورده ها ناپایدارتر است .

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

- ۳- با توجه به این که ΔH واکنش سوختن متان برابر $-802 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است ، چند مورد از مطالب زیر درست اند ؟ (خیلی سبز)
- با توجه به آنتالپی واکنش ، این واکنش برای آغاز شدن به انرژی فعال سازی نیاز ندارد .
 - فراورده های واکنش در آن پایدارتر از واکنش دهنده ها هستند .
 - نمودار تغییرات انرژی آن مشابه نمودار تغییرات انرژی واکنش تولید هیدروژن کلرید از گازهای هیدروژن و کلر است .
 - به ازای سوختن کامل $2/4 \text{ g}$ متان ، $120/3 \text{ kJ}$ گرما با محیط مبادله می شود .

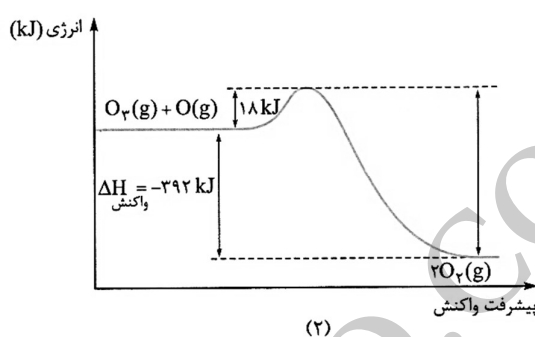
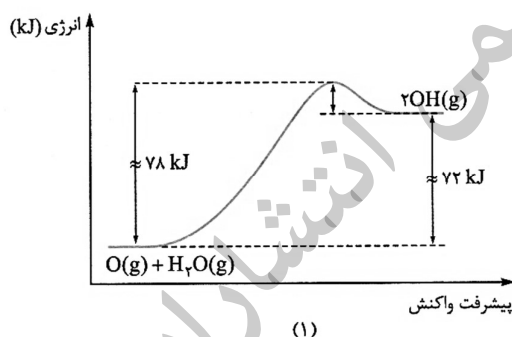
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

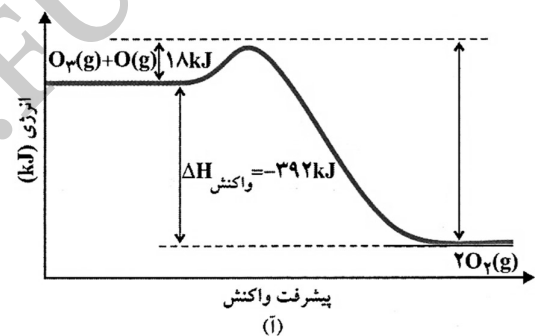
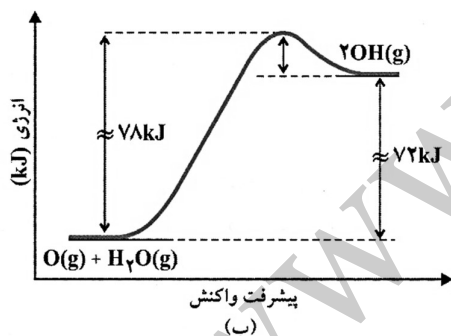
(۴) ۴

- ۴- با توجه به نمودارهای زیر ، کدام بیان نادرست است ؟ ($O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) (سراسری تجربی خارج)



- (۱) سرعت واکنش (۱) ، از سرعت واکنش (۲) کمتر است .
 (۲) تفاوت ΔH دو واکنش برابر با 320 kJ است .
 (۳) در واکنش (۱) ، انرژی فعال سازی در جهت رفت ، ۶ کیلوژول بیشتر از ΔH واکنش است .
 (۴) واکنش (۲) گرماده است و به ازای تولید ۱۶ گرم گاز اکسیژن در آن ، 98 kJ گرما آزاد می شود .

- ۵- با توجه به نمودارهای « انرژی - پیشرفت واکنش » زیر ، کدام گزینه نادرست است ؟ (سراسری تجربی داخل)

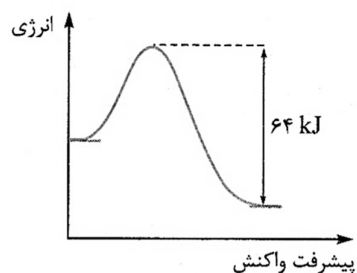


- (۱) واکنش : $2\text{OH}(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{O}(\text{g})$ ، با آزاد شدن ۷۸ کیلوژول گرما همراه است .
 (۲) دو واکنش از نگاه آنتالپی باهم تفاوت دارند اما از نگاه تغییر شمار مول های موجود در ظرف واکنش وضعیت مشابه دارند .
 (۳) انرژی فعال سازی واکنش (ا) در جهت رفت ، سه برابر انرژی فعال سازی واکنش (ب) در جهت برگشت است .
 (۴) سرعت واکنش (ا) ، بیشتر است و تشکیل هر مول گاز اکسیژن با آزاد شدن ۱۹۶ کیلوژول گرما همراه است .

۶- در واکنش: $2\text{NO(g)} + \text{Cl}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{NOCl(g)}$ به ازای تولید ۳۲/۷۵ گرم NOCl ، ۶/۲۵ کیلوژول گرما آزاد می شود؛ با توجه به نمودار رو به رو، انرژی فعال سازی این واکنش برحسب کیلوژول کدام است؟

(خیلی سبز)

($\text{N} = ۱۴$ ، $\text{O} = ۱۶$ ، $\text{Cl} = ۳۵/۵$: $\text{g. mol}^{-۱}$)



(۱) ۳۹

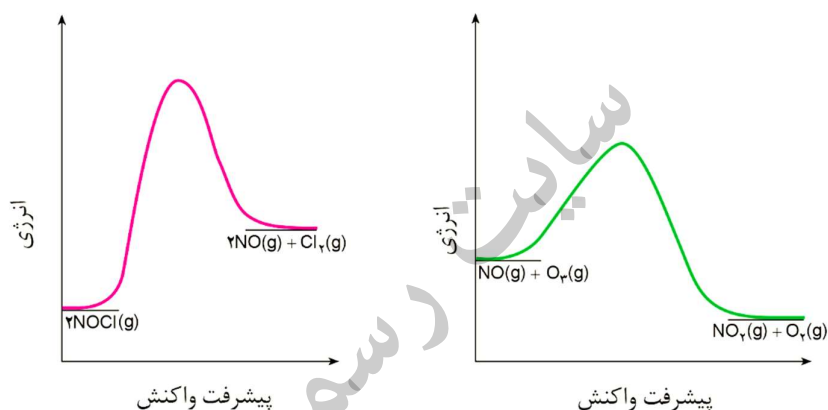
(۲) ۴۵/۲۵

(۳) ۵۱

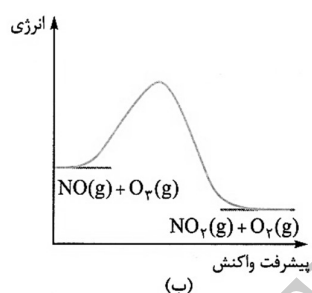
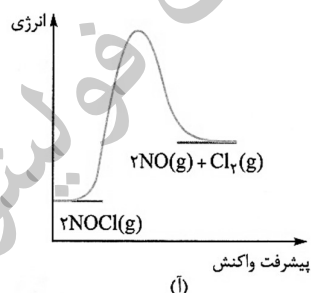
(۴) ۵۷/۷۵

✓ تمرین دوره ای ، سوال ۲

با توجه به نمودارهای زیر به پرسش ها پاسخ دهید



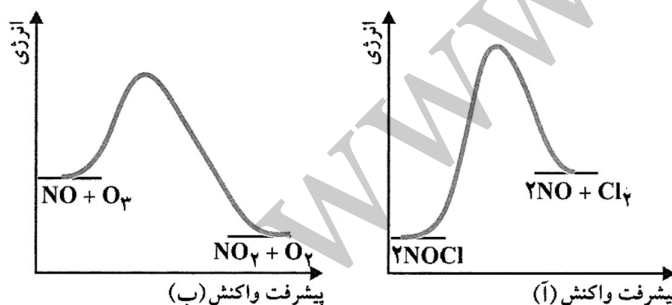
آ. انرژی فعال سازی و آنتالپی هر واکنش را روی نمودار مشخص کنید
 ب. سرعت کدام واکنش در شرایط یکسان کمتر است؟ چرا؟



- ۱- با توجه به نمودارهای رو به رو ، در شرایط یکسان ، سرعت واکنش مربوط به نمودار بیشتر است ؛ زیرا
 (۱) ب - آنتالپی واکنش منفی است (خیلی سبز)
 (۲) آ - انرژی فعال سازی بیشتری دارد
 (۳) ب - انرژی فعال سازی کمتری دارد
 (۴) آ - واکنش گرماگیر است

(مبتکران)

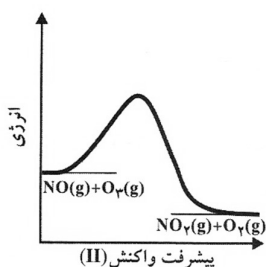
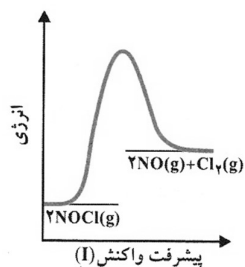
- ۲- با توجه به نمودارهای مقابل و در شرایط یکسان برای هر دو واکنش ، کدام عبارت درست است ؟



- (۱) سرعت واکنش (آ) در جهت برگشت بیشتر از سرعت واکنش (ب) در جهت برگشت است .
 (۲) در واکنش (ب) واکنش برگشت آهسته تر از واکنش رفت است و ΔH در جهت برگشت منفی است .
 (۳) واکنش (آ) در هر دو جهت گرماگیر است .
 (۴) در واکنش (ب) انرژی پیوند فراورده ها کمتر از انرژی پیوند واکنش دهنده ها است .

۳- با توجه به نمودارهای رو به رو ، چند مورد از عبارت های زیر ، درست اند ؟

(میکران)



آ. در واکنش (I) برخلاف واکنش (II) ، سرعت واکنش رفت از سرعت واکنش برگشت کمتر است .

ب. در واکنش (II) برخلاف واکنش (I) ، تبدیل گونه ی شیمیایی موجود در قله ی نمودار به واکنش دهنده ها راحت تر از تبدیل آن به فراورده ها است .

پ. واکنش (II) در جهت برگشت ، فرایندی است که منجر به تولید اوزون تروپوسفری می شود .

ت. واکنش های (I) و (II) هر دو از نوع اکسایش _ کاهش هستند .

ث. سرعت واکنش (I) در جهت رفت از سرعت واکنش (II) در جهت برگشت بیشتر است .

۴ (۴)

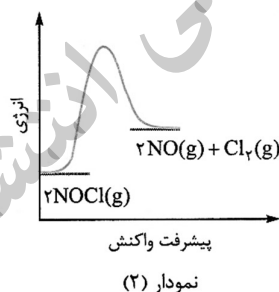
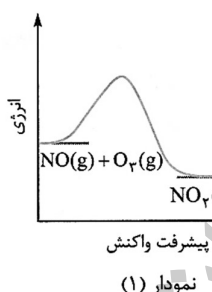
۳ (۳)

۲ (۲)

۵ (۱)

(خیلی سبز)

۴- با توجه به نمودارهای زیر ، چند مورد از مطالب داده شده ، درست اند ؟ (مقیاس نمودارها یکسان است .)



• به ازای مصرف ۱۳/۱ گرم NOCl در واکنش (۲) ، مقدار ۷/۱ گرم گاز کلر تولید می شود .

• مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده ی واکنش (۱) کوچکتر از مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده های آن است .

• مولکول های NO و O3 در واکنش (۱) ، به ترتیب کاهشدهنده و اکسند هستند .

• چون واکنش (۱) گرماده است ، در شرایط یکسان سریع تر از واکنش (۲) شروع می شود .

• عامل اصلی تولید اوزون تروپوسفری ، انجام واکنش (۱) در جهت برگشت است که سرعت آن کمتر از سرعت همین واکنش در جهت رفت است .

۲ (۴)

۳ (۳)

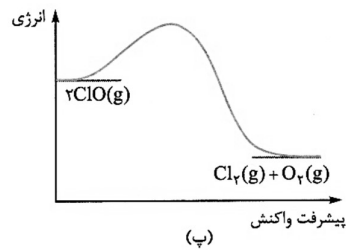
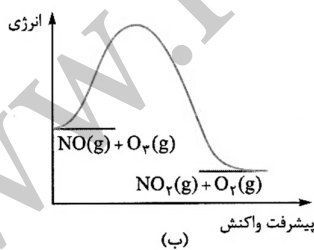
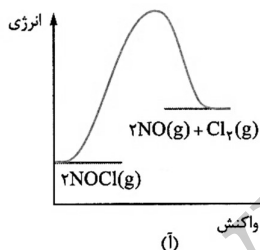
۴ (۲)

۵ (۱)

۵- کدام گزینه با توجه به نمودارهای تغییر انرژی نسبت به پیشرفت واکنش های زیر که در مقیاس یکسان رسم شده اند ، درست

(سراسری تجربی خارج)

است ؟



(۱) ΔH واکنش های (ب) و (پ) برابر و از ΔH واکنش (آ) بزرگ تر است .

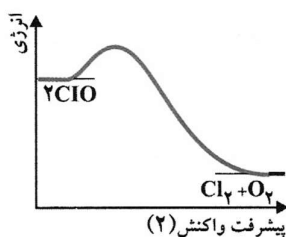
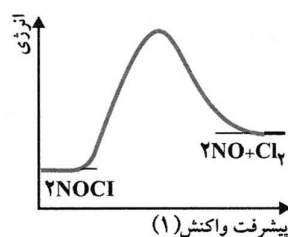
(۲) واکنش (ب) کوچک ترین ΔH را دارد .

(۳) افزایش دما تأثیر یکسانی بر سرعت هر سه واکنش دارد .

(۴) واکنش : $2NO(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2NOCl(g)$ در صورت انجام ، گرماده است .

۶- با توجه به شکل های رو به رو که به نمودارهای « انرژی _ پیشرفت واکنش » در واکنش های تجزیه ی NOCl و ClO مربوط است ، می توان دریافت که واکنش گرما تجزیه ی تر و مقدار انرژی فعال سازی آن است .

(سراسری تجربی خارج)



(۱) ۱ - گیر - NOCl دشوار - کمتر

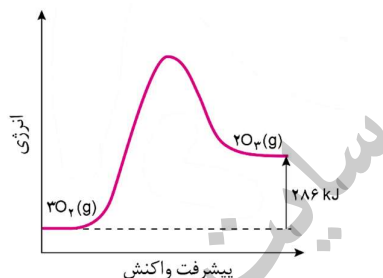
(۲) ۲ - ده - ClO آسان - کمتر

(۳) ۱ - گیر - NOCl آسان - بیشتر

(۴) ۲ - ده - ClO دشوار - کمتر

✓ تمرین دوره ای ، سوال ۴

با توجه به نمودار زیر ، درستی یا نادرستی هر یک از جمله های زیر را مشخص کنید

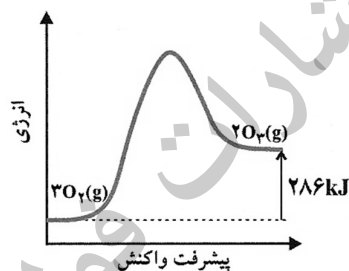


آ. انرژی فعال سازی از آنتالپی واکنش بزرگ تر است

ب. آنتالپی (محتوای انرژی) فراورده ها از واکنش دهنده ها کمتر است

پ. مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش دهنده ها بزرگ تر از فراورده ها است

(مبتکران)



۱- با توجه به نمودار رو به رو ، چند مورد از عبارت های زیر درست اند ؟ ($O = 16 : g. mol^{-1}$)

آ. آنتالپی (محتوای انرژی) فراورده ها از واکنش دهنده ها بزرگ تر است .

ب. انرژی فعال سازی واکنش از آنتالپی واکنش بزرگ تر است .

پ. این واکنش با کاهش شمار پیوندهای کووالانسی همراه است .

ت. مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش دهنده ها بزرگ تر از فراورده ها است .

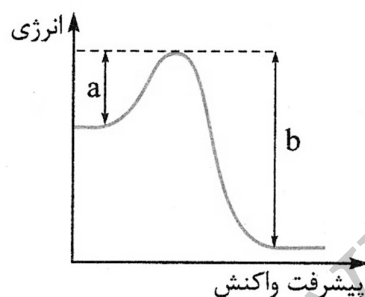
ث. برای تشکیل ۱۲ گرم اوزون از اکسیژن ، مقدار $35/75 kJ$ گرما مصرف می شود .

۵ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



۲- نمودار رو به رو مربوط به واکنش : $O_2(g) + O(g) \rightarrow 2O_3(g)$ بوده و در آن ،

$a + b = 430 kJ$ است . اگر ΔH واکنش : $2O_2(g) \rightarrow 2O_3(g)$ برابر با $+284 kJ$ و

آنتالپی پیوند $O = O$ برابر با $496 kJ. mol^{-1}$ باشد ، نسبت $\frac{b}{a}$ کدام است ؟ (خیلی سبز)

۱/۶ (۱)

۴/۸ (۲)

۶/۲۵ (۳)

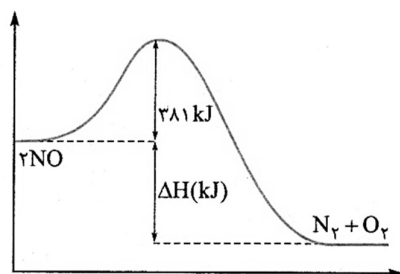
۲۰/۵ (۴)

✓ تست های کنکور انرژی فعال سازی

۱- با توجه به شکل رو به رو ، اگر انرژی پیوندهای $O=O$ و $N \equiv N$ ، $N=O$ به ترتیب برابر ۴۹۶ ، ۹۴۴ ، ۶۰۷ کیلوژول بر مول باشد

جمع جبری ΔH و E_a در واکنش (رفت) نشان داده شده ، چند کیلوژول است ؟

(سراسری ریاضی داخل - ۹۸)



(۱) $+۱۵۵$

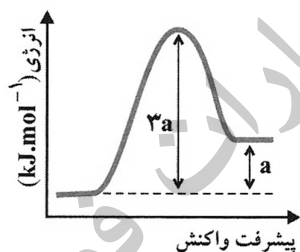
(۲) $+۱۸۷$

(۳) $+۴۲۱$

(۴) $+۶۰۷$

۲- با توجه به نمودار تغییر انرژی نسبت به پیشرفت واکنش : $A(g) + X(g) \rightarrow D(g)$ ، که نشان داده شده است ، کدام مطلب درست است ؟

(سراسری ریاضی خارج - ۹۹)



(۱) سرعت واکنش کم و $\Delta H - E_a = 2a$ است .

(۲) به ازای مصرف $۰/۱$ مول گاز A ، $۰/۱$ kJ انرژی نیاز است .

(۳) با افزایش دمای واکنش ، سرعت آن افزایش می یابد ، زیرا $E_a < 3a$ می شود .

(۴) بیشترین مقدار انرژی لازم برای انجام واکنش ، برابر $3a$ kJ و کمترین مقدار آن ، برابر a kJ است .

۳- یک واکنش فرضی گازی در دو دمای T_1 و T_2 ($T_1 > T_2$) انجام می شود . کدام موارد از مطالب زیر درست است ؟

آ. کمینه انرژی مورد نیاز برای انجام واکنش در دمای T_1 کمتر از مقدار آن در دمای T_2 است . (سراسری تجربی خارج - ۹۹)

ب. تفاوت سرعت واکنش در دمای T_1 و T_2 ، به تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده ها و فراورده ها وابسته است .

پ. اگر واکنش گرماده باشد ، سرعت تبدیل واکنش دهنده ها به فراورده ها در دمای T_1 ، بیشتر از دمای T_2 است .

ت. اگر انرژی ذرات واکنش دهنده ها در دماهای T_1 و T_2 ، کمتر از E_a باشد ، درصد تبدیل واکنش دهنده ها به فراورده ها در این دو

ماده برابر است .

(۱) آ و پ

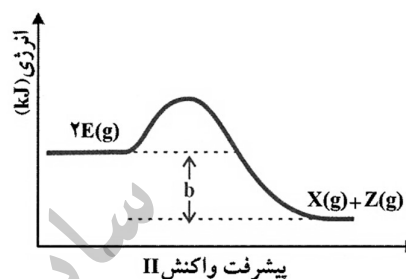
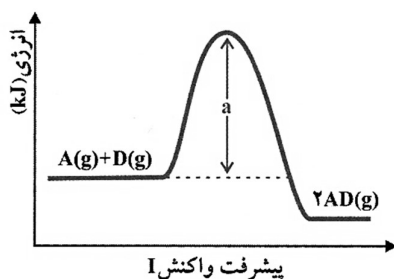
(۲) آ و ب

(۳) ب و ت

(۴) پ و ت

۴- با توجه به نمودارهای زیر ، کدام مطلب نادرست است ؟ (در محورهای عمودی نمودارها ، مقیاس یکسان است .)

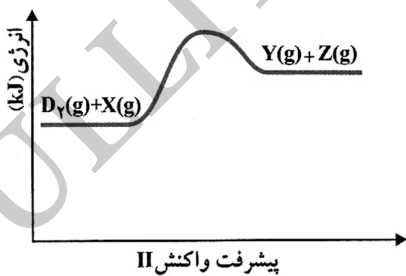
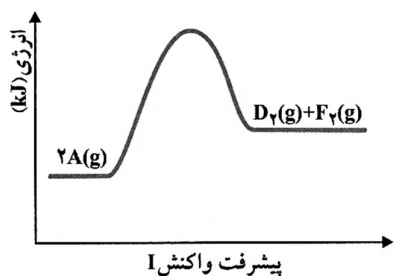
(سراسری ریاضی داخل - ۱۴۰۰)



- (۱) در صورت تأمین $a \text{ kJ}$ انرژی ، هر دو واکنش I و II انجام پذیرند .
- (۲) گرمایی که به ازای مصرف ۱ مول $E(g)$ آزاد می شود ، برابر $\frac{b}{4} \text{ kJ}$ است .
- (۳) در واکنش II ، در مقایسه با واکنش I ، فراورده (ها) نسبت به واکنش دهنده (ها) ، پایدارترند .
- (۴) گرمای آزاد شده به ازای تشکیل ۲ مول $AD(g)$ ، از گرمای آزاد شده به ازای تشکیل یک مول $X(g)$ بیشتر است .

۵- اگر واکنش های I و II در شرایط یکسان انجام شود ، با توجه به نمودارهای « انرژی - پیشرفت واکنش » های زیر چند مطلب درست است ؟ (انرژی فعال سازی واکنش های I و II ، به ترتیب ۲۴۸ و ۱۸۳ کیلوژول و تفاوت سطح انرژی فراورده ها با واکنش دهنده (ها) در واکنش های I و II به ترتیب برابر ۴۲ و ۱۱ کیلوژول است .)

(سراسری تجربی خارج - ۱۴۰۰)



- تفاوت انرژی مورد نیاز برای انجام دو واکنش ، برابر ۳۱ کیلوژول است .
- به ازای مصرف ۳ مول واکنش دهنده در واکنش I ، ۶۳ kJ انرژی آزاد می شود .
- سرعت تشکیل گاز D_2 (واکنش I) از سرعت مصرف آن (واکنش II) کمتر است .
- در هر دو واکنش ، مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش دهنده (ها) ، بزرگتر از مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده هاست .

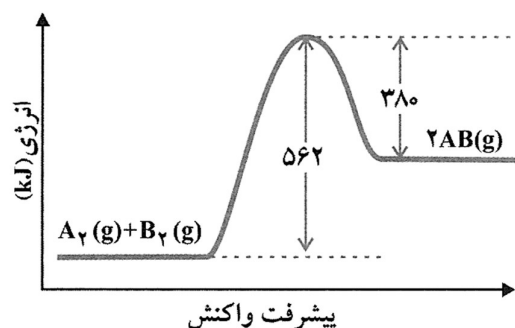
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۶- با توجه به نمودار « انرژی - پیشرفت واکنش » زیر ، آنتالپی پیوند بین اتم های A و B ، برابر چند کیلوژول بر مول است ؟ (آنتالپی



پیوند بین اتم ها در مولکول های A_2 و B_2 ، به ترتیب برابر ۹۴۰ و ۴۹۲ کیلوژول بر مول است . (سراسری تجربی داخل - ۱۴۰۰)

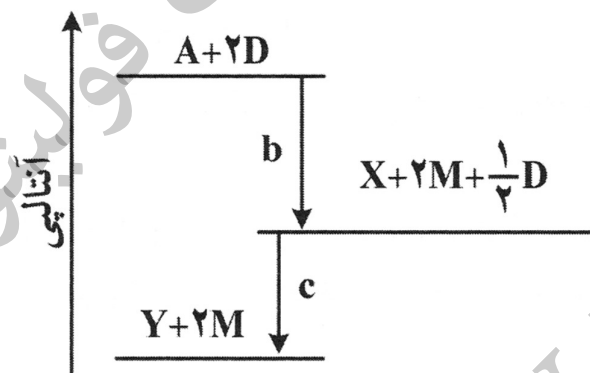
- (۱) ۶۲۵
- (۲) ۵۶۲
- (۳) ۱۲۵۰
- (۴) ۱۱۲۴

(سراسری ریاضی داخل - ۱۴۰۲)

۷- کدام مورد نادرست است ؟

- (۱) آزمایش ها نشان می دهد که شماری از گروه های عاملی ، پرتوهای الکترومغناطیسی در محدوده ی طول موج $10^3 - 10^5$ nm را جذب می کنند .
- (۲) گاز نیتروژن با هیچ یک از گازهای هیدروژن و اکسیژن در دمای اتاق واکنش نمی دهد .
- (۳) فسفر سفید مانند گاز هیدروژن ، در دما و در دمای اتاق می سوزد .
- (۴) طیف ، حاصل برهم کنش ماده و پرتوهای الکترومغناطیسی است .

۸- درباره ی نمودار داده شده که سطح انرژی مواد را در یک واکنش گرمایشیایی گازی انجام شده در یک سامانه نشان می دهد ، کدام مورد درست است ؟ (سراسری تجربی خارج - ۱۴۰۲)



- (۱) واکنش کلی ، یک واکنش گرماده است و سرعت انجام واکنش اول آن ، به یقین ، بیشتر از واکنش دوم است .
- (۲) انرژی فعال سازی واکنش تولید M ، به یقین بیشتر از انرژی فعال سازی واکنش تولید Y است .
- (۳) با انجام واکنش : $Y + 2M \rightarrow A + 2D$ ، دمای سامانه افزایش می یابد .
- (۴) آنتالپی واکنش : $X + \frac{1}{4} D \rightarrow Y$ می تواند -40 kJ باشد .

۹- با توجه به نمودار « آنتالپی - پیشرفت واکنش » کدام مورد ، عبارت زیر را از نظر علمی به درستی کامل می کند ؟

(سراسری ریاضی داخل - نوبت اول ۱۴۰۴)

« هرچه فاصله ی قله تا باشد ، می شود . »

- (۱) واکنش دهنده ها کمتر - مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده ها کمتر از مجموع آنتالپی پیوند فراورده ها
- (۲) فراورده ها کمتر - تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده ها با سطح انرژی فراورده ها کمتر
- (۳) واکنش دهنده ها بیشتر - مقدار انرژی فعال سازی بیشتر
- (۴) فراورده ها بیشتر - گرمای بیشتری آزاد

۱۰- در نمودار « انرژی – پیشرفت واکنش » ، برای واکنش گازی : $A \rightarrow 2X$ ، تفاوت سطح انرژی قله با فراورده ها ، دو برابر $|\Delta H|$ است .

اگر انرژی فعال سازی برابر ۶۰ کیلوژول و واکنش گرماده باشد آنتالپی آن برابر چند کیلوژول است ؟ (سراسری ریاضی داخل – ۱۴۰۴)

(۱) ۱۲۰-

(۲) ۸۰-

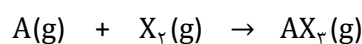
(۳) ۶۰-

(۴) ۲۰-

۱۱- با توجه به معادله ی واکنش داده شده پس از موازنه ، اگر انرژی فعال سازی واکنش برابر 120 kJ و گرمای آزاد شده از واکنش 0.5 مول

A با مقدار کافی گاز X_2 برابر 40 kJ باشد ، تفاوت سطح انرژی قله با فراورده در نمودار « انرژی – پیشرفت واکنش » برابر چند کیلوژول

است ؟ (سراسری ریاضی خارج – ۱۴۰۴)



(۱) ۳۶۰

(۲) ۲۸۰

(۳) ۲۴۰

(۴) ۱۸۰