

# رسم جدول تناوبی

[illegible]

**گروہ ۱۰**

H	
Li	Be
Na	Mg
K	Ca
Rb	Sr
Cs	Ba
Fr	Ra

**گروہ ۲**

**تناوبی (دورہ) چھارم**

Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn					

**سر تیپ وحید کریمی منو فرستاد کلمیا نیکل مس روی بیارم**

گروہ ۱۰ گروہ ۲

H	He
Li	Be
Na	Mg
K	Ca
Rb	Sr
Cs	Ba
Fr	Ra

تناوب (دورہ) چھارم

Sc Ti V Cr Mn Fe Co Ni Cu Zn

گروہ ۱۳

B							
Al							
Ga							
In							
Tl							

ب  
ا  
گ  
اینچا  
تیمارستان

گروہ ۱۰

H	۲
Li	Be
Na	Mg
K	Ca
Rb	Sr
Cs	Ba
Fr	Ra

## تبادلہ (دورہ) چھارم

گروہ ۱۲

**کثاف**

B	C	N	O	F
Al				
Ga				
In				
Tl				



**گروہ ۱۰**

H	He
Li	Be
Na	Mg
K	Ca
Rb	Sr
Cs	Ba
Fr	Ra

**تثاویب (دورہ) چھارم**

**گروہ گروہ ۱۳ ۱۴**

B	C	N	O	F
Al	Si			
Ga	Ge			
In	Sn			
Tl	Pb			

گروہ ۱  
گروہ ۲

H	
Li	Be
Na	Mg
K	Ca
Rb	Sr
Cs	Ba
Fr	Ra

تباوب (دوره) چهارم

Sc Ti V Cr Mn Fe Co Ni Cu Zn

گروہ ۱۳  
گروہ ۱۴  
گروہ ۱۵

B	C	N	O	F	
Al	Si	P			
Ga	Ge	As			
In	Sn	Sb			
Tl	Pb	Bi			

ننه  
پرید  
آسمون  
سیب  
پیگیره





# مفاهیم واجب شیمی

گروه ۱	گروه ۲
H	He
Li	Be
Na	Mg
K	Ca
Rb	Sr
Cs	Ba
Fr	Ra

## تناوب (دوره) چهارم

گروه ۱۳	گروه ۱۴	گروه ۱۵	گروه ۱۶		
B	C	N	O	F	
Al	Si	P	S		
Ga	Ge	As	Se		
In	Sn	Sb	Te		
Tl	Pb	Bi	Po		

اُستاد  
سکته کرد  
ترکید  
وکیلید

گروه ۱  
گروه ۲

H	He
Li	Be
Na	Mg
K	Ca
Rb	Sr
Cs	Ba
Fr	Ra

تتاوب (دوره) چهارم

گروه ۱۳  
گروه ۱۴  
گروه ۱۵  
گروه ۱۶  
گروه ۱۷

B	C	N	O	F	
Al	Si	P	S	Cl	
Ga	Ge	As	Se	Br	
In	Sn	Sb	Te	I	
Tl	Pb	Bi	Po	At	

فدای  
کله ی  
براقه  
آی  
اتم

گروه ۱	گروه ۲
H	He
Li	Be
Na	Mg
K	Ca
Rb	Sr
Cs	Ba
Fr	Ra

## تتاوب (دوره) چهارم

گروه ۱۳	گروه ۱۴	گروه ۱۵	گروه ۱۶	گروه ۱۷	گروه ۱۸
B	C	N	O	F	Ne
Al	Si	P	S	Cl	Ar
Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn

هلیوم

نئون

آرگون

کریپتون

زنون

رادون

گروه ۱		گروه ۲		گروه ۱۳																گروه ۱۴		گروه ۱۵		گروه ۱۶		گروه ۱۷		گروه ۱۸	
H		Li	Be	تتاوب (دوره) چهارم																B	C	N	O	F	Ne				
Na	Mg																			Al	Si	P	S	Cl	Ar				
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr												
Rb	Sr											In	Sn	Sb	Te	I	Xe												
Cs	Ba											Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn												
Fr	Ra																												



# مفاهیم واجب شیمی

**زن سی دی حاجی دزدید**

**آنتا (۱۸ سال) و سینا (۵ سال)**

**کو آجی؟**



# مفاهیم واجب سیمی

**مبدل کاتالیستی**

**گازهای کم ضررتر**

**گازهای مضر**

فصل ۴  
دوازدهم  
صفحه ۹۸ و ۹۹

**کاتالیزگر**

Rh (رودیم) - Pd (پالادیم) - Pt (پلاتین)

چند مورد از مطالب زیر، درست اند؟

- مقدار گاز CO خروجی از اگزوز خودروها، چند برابر مقدار گاز NO همراه آن است.
- تبدیل NO به  $N_2$  در مبدل کاتالیستی، واکنشی گرماده و Ea آن از Ea تبدیل CO به  $CO_2$  بیشتر است.
- در مبدل کاتالیستی، فلزهایی مانند رادیم، مولیبدن و پلاتین به صورت لایه‌ای به قطر ۱۰ تا ۲۰ میکرون به کار می‌رود.
- با استفاده از مبدل‌های کاتالیستی تک مرحله‌ای، می‌توان از ورود آلاینده‌های کربن‌دار و نیتروژن‌دار خودروها به هوا کره جلوگیری کرد.

(۱) یک	(۲) دو	(۳) سه	(۴) چهار
--------	--------	--------	----------

**فلزات نجیب**

با  $O_2$  واکنش نمی‌دهند

Pd (پالادیم) - Pt (پلاتین) - Au (طلا)

فصل ۱ یازدهم  
صفحه ۱۴

↓

در معماری اسلامی،  
گنبد و گلدسته‌ی  
شماره از اماکن مقدس را  
پا ورقه‌های نازکی  
از طلا تزیین می‌کنند

فصل ۲ دوازدهم  
صفحه ۵۸

**آرطا وارد می‌شود ...**

فلزات  
مبدل کاتالیستی

Pt - Pd - Rh

رحمان، پدر پیتز

فلزات نجیب

Au - Pt - Pd

پدر پیتز، ایول



WWW.FULLTO.COM

# مفاهيم واجب سُيمي

گروه ۱		گروه ۲																		گروه ۱۸					
H		Li	Be																	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg																	۱۱ ۱۲		Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr								
Rb	Sr							Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe								
Cs	Ba									Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn							
Fr	Ra																								

**فلز، نافلز و شبه فلز**



# مفاهیم واجب شیمی

۱ H	هیدروژن	۱۰ Ne	نئون	۱۹ K	پتاسیم	۲۸ Ni	نیکل
۲ He	هلیوم	۱۱ Na	سدیم	۲۰ Ca	کلسیم	۲۹ Cu	مس
۳ Li	لیتیم	۱۲ Mg	منیزیم	۲۱ Sc	اسکاندیم	۳۰ Zn	روی
۴ Be	بریلیم	۱۳ Al	آلومینیم	۲۲ Ti	تیتانیم	۳۱ Ga	گالیم
۵ B	بور	۱۴ Si	سیلیسیم	۲۳ V	وانادیم	۳۲ Ge	ژرمانیم
۶ C	کربن	۱۵ P	فسفر	۲۴ Cr	کروم	۳۳ As	آرسنیک
۷ N	نیتروژن	۱۶ S	گوگرد	۲۵ Mn	منگنز	۳۴ Se	سلنیم
۸ O	اکسیژن	۱۷ Cl	کلر	۲۶ Fe	آهن	۳۵ Br	برم
۹ F	فلوئور	۱۸ Ar	آرگون	۲۷ Co	کبالت	۳۶ Kr	کریپتون

پیشیت

۱

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶

نافلزات

H																		He
Li	Be																	Ne
Na	Mg																	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
Rb	Sr																	Xe
Cs	Ba																	Rn
Fr	Ra																	

# بہ سید جی آسمانِ صبحِ تهرانِ پُراز اتم

## سبہ فلزات

H																		He
Li	Be																	Ne
Na	Mg																	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
Rb	Sr																	Xe
Cs	Ba																	Rn
Fr	Ra																	
					</													

فلزات

سببه فلزات

نافلزات

H																		He
Li	Be																	Ne
Na	Mg																	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
Rb	Sr							Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
Cs	Ba							Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn		
Fr	Ra																	





# مفاهیم واجب شیمی

کدام عدد اتمی مربوط به عنصری است که یک نافلز محسوب می شود؟

۱۱ (۱)      ۱۲ (۲)      ۲۶ (۳)      ۱۶ (۴)

در کدام گزینه هر دو عدد اتمی مربوط به عناصر شبه فلزی است؟

۳۴ و ۱۶ (۱)      ۳۲ و ۱۴ (۲)      ۳۲ و ۱۶ (۳)      ۳۴ و ۱۴ (۴)

عنصر M به گروه ۱۴ و دوره ی دوم و عنصر X به گروه ۱۷ و دوره ی سوم جدول دوره ای عناصرها تعلق دارند. تفاوت عدد اتمی این دو عنصر برابر ..... بوده و بین این دو عنصر، ..... عنصر ..... قرار دارد .

۱۱ (۱) - ۳ - فلزی      ۱۱ (۲) - ۷ - نافلزی      ۱۰ (۳) - ۳ - فلزی      ۱۰ (۴) - ۷ - نافلزی

در مجموعه عنصرهایی که از عدد اتمی ۱۵ شروع شده و به عدد اتمی ۲۶ ختم می شود، چند عنصر نافلزی وجود دارد؟

۳ (۱)      ۴ (۲)      ۶ (۳)      ۸ (۴)



## مفاهیم واجب سیمی

در دوره‌ی سوم جدول دوره‌ای، شمار عنصرهای فلز و نافلز به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟  
(پایه‌ی دخیل - ۹۸)

۴۰۳ (۱)      ۳۰۳ (۲)      ۴۰۴ (۳)      ۳۰۴ (۴)

در سمت راست و بالای جدول به طور عمده در سمت چپ و مرکز																	
ه می گیرند (آنیون) یا اشتراک ه از دست می دهند (کاتیون)																	
فلزات								نافلزات									
رسانایی الکتریکی و گرمایی								تارسانا (بجز گرافیت)									
داشتن جلا و سطح برق، صیقلی و درخشان								کدر یا مات									
شکل پذیر (ورقه و مفتول) و چکش خوار								خرد و شکننده									
بیشتر عنصرهای جدول																	
H															He		
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr							Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba							Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
Fr	Ra																

بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای را ..... تشکیل می‌دهند که به طور عمده در سمت ..... جدول قرار دارند. اما ..... در سمت ..... جدول چیده شده‌اند.

(۱) فلزها - راست و بالای - نافلزها - چپ و مرکز (۲) فلزها - چپ و مرکز - نافلزها - راست و بالای  
(۳) نافلزها - چپ و مرکز - فلزها - راست و بالای (۴) نافلزها - راست و بالای - فلزها - چپ و مرکز

در میان ۵ عنصر نخست گروه چهاردهم جدول تناوبی چه تعداد از آن‌ها در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهند؟

۱) صفر      ۲) ۱      ۳) ۲      ۴) ۳





## مفاهیم واجب سیمی

عنصری که بتواند در واکنش با برخی عناصرها الکترون بگیرد و در واکنش با برخی عناصرهای دیگر، الکترون به اشتراک بگذارد، دارای کدام عدد اتمی می تواند باشد؟ (ریاضی داخل - دی ۱۳۰۱)

۳۷ (۴)

۳۱ (۳)

۱۹ (۲)

۱۶ (۱)

**شبه فلزات**

همانند مرز بین فلزها و نافلزها ← **فیزیکی** → **شیمیایی**

همانند، نافلزها **مخسید** بیشتر، شبیه فلزها

**FBI**

**FBF**

H																	He						
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne						
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar						
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr						
Rb	Sr											Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe		
Cs	Ba											Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn			
Fr	Ra																						

خواص فیزیکی شبه فلزها ..... بوده، در حالی که رفتار شیمیایی آنها ..... است.

(۱) بیشتر به نافلزها شبیه - همانند فلزها (۲) بیشتر به فلزها شبیه - بیشتر شبیه نافلزها

(۳) همانند فلزها - همانند نافلزها (۴) بیشتر به فلزها شبیه - همانند نافلزها

جامد، مایع و گاز



# مفاهیم واجب شیمی

**حالت فیزیکی عناصر**

گاز: ۷ تا نجیب  
H, N, O, F, Cl

مایع: فلز جیوه - Hg  
تافلز برم - Br

جامد: بقیه ...

در دمای  $25^{\circ}\text{C}$ ، حالت فیزیکی کدام عنصر با سه عنصر دیگر متفاوت است؟ (ریاضی خارج - ۱۳۰۱)

(۱) برم (۲) گوگرد (۳) آلومینیم (۴) ژرمانیم

در چه تعداد از ستون‌های جدول تناوبی، عنصر آغازی در شرایط معمولی به حالت گاز است؟

(۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

**دسته‌های جدول**  
(نکته: هلیوم و واکنش‌پذیری گازها)



# مفاهیم واجب شیمی

دسته های جدول (در حال پر شدن)	
۱ اصلی S ظرفیت S	۲ اصلی S ظرفیت S
۱۲ واسطه‌ای خارجی d در حال پر شدن لایه ظرفیت: S و d	۱۳ اصلی P در حال پر شدن لایه ظرفیت: S و P
واسطه‌ای داخلی f در حال پر شدن	

اصلی S	واسطه‌ای خارجی d	اصلی P
در حال S	در حال پر شدن d	در حال پر شدن P

هلیوم، گاز نجیبی است که جزء دسته S می باشد	
دسته s	دسته p
دسته d	
دسته f	

تمام شبه فلزها جزء دسته P هستند	ص
تمام نافلزها جزء دسته P هستند	غ به جز H و He
عناصر دسته S همگی فلز هستند	غ به جز H و He
عناصر واسطه همگی فلز هستند	ص



# مفاهیم واجب شیمی

عنصرهایی که زیرلایه‌ی ..... آن‌ها در حال اشغال و پرشدن است، جزو عنصرهای ..... محسوب می‌شوند و این عناصر در گروه‌های ..... جای دارند و عنصرهای ..... اند. **(تجیبی داخل - ۸۸)**

(۱) d - واسطه - ۳ تا ۱۳ - فلزی  
(۲) d - واسطه - ۳ تا ۱۲ - فلزی  
(۳) p - اصلی - ۱ تا ۸ - نافلزی  
(۴) p - اصلی - ۱۲ تا ۱۸ - نافلزی

در دوره‌ی سوم جدول تناوبی چند عنصر متعلق به دسته‌ی p وجود دارد که در واکنش با دیگر اتم‌ها می‌تواند الکترون از دست بدهد؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

چه تعداد از مطالب زیر، درست است؟  
آ. در دوره‌ی دوم جدول تناوبی، بیش از نیمی از عناصر جزو نافلزها محسوب می‌شوند.  
ب. در دوره‌ی چهارم جدول تناوبی، بیش از  $\frac{2}{3}$  از عناصر جزو فلزها هستند.  
پ. در دوره‌ی سوم جدول تناوبی، شمار عنصرهای نافلزی با مجموع شمار عنصرهای شبه‌فلزی و فلزی برابر است.  
ت. در هر کدام از شبه‌فلزها زیرلایه‌ی p در حال پر شدن هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

یا واکنش ناپذیر

**عناصرگازی**

**نکته**

فعالیت شیمیایی بسیار کم

فعالیت شیمیایی زیاد

گازهای نجیب

تک اتمی پایدار

H<sub>۲</sub> N<sub>۲</sub> O<sub>۲</sub> F<sub>۲</sub> Cl<sub>۲</sub>

دو اتمی ناپایدار



# مفاهیم واجب شیمی

واکنش پذیری زیاد تا پایدار																	
H																He	
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne										
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar										
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr										
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe										
Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn										
Fr	Ra																

- چند مورد از موارد زیر، درباره‌ی عنصرهای جدول تناوبی درست است؟
- اگر A شبه فلز باشد، به یقین در دسته‌ی p جدول جای دارد.
  - عدد اتمی یک عنصر فلزی، به یقین بیشتر از عدد اتمی نافلز هم گروه آن است.
  - اگر Z نافلز باشد، عنصر گازی با فعالیت شیمیایی زیاد در دوره‌ی آن وجود ندارد.
  - اگر X شبه فلز باشد، همه‌ی عنصرهای هم دوره و با عدد اتمی کوچکتر از عدد اتمی آن، خواص فیزیکی فلزات را دارند.

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

- درباره‌ی عنصرهای جدول تناوبی، چند مورد از موارد زیر درست است؟
- در هر یک از ۴ دوره‌ی اول جدول، دست کم دو عنصر نافلز وجود دارد.
  - در دوره‌ای که تنها نافلز مایع جای دارد، شبه فلزی وجود دارد که عناصر قبل از آن، همگی فلزند.
  - در سه دوره‌ی اول جدول، در مجموع ۸ عنصر گازی وجود دارد که ۶ عنصر آن، متعلق به دسته‌ی p است.
  - اگر عنصر با عدد اتمی X، یک گاز با واکنش پذیری بالا باشد، عنصر با عدد اتمی  $X + 9$  نیز می تواند دارای همین ویژگی باشد.

۴ (۱)  
۳ (۲)  
۲ (۳)  
۱ (۴)

## کلت عناصر اصلی

(تسلط بیشتر روی دوره‌ها)



# اعداد یونانی

I II III IV V VI VII VIII

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸

## گازهای نجیب

pHe n = 1

**Ne** **n = 9**

**WAr** **n = 4**

**н = 4**

**ArXe** **n = 4**

**Rn** **n = 4**

## عناصر اصلی

H He  
 Li Be B C N O F Ne  
 Na Mg Al Si P S Cl Ar  
 K Ca Sc Ti V Cr Mn Fe Co Ni Cu Zn Ga Ge As Se Br Kr  
 Rb Sr Rh Pd Ag Cd In Sn Sb Te I Xe  
 Cs Ba Pt Au Hg Tl Pb Bi Po At Rn  
 Fr Ra

IA IIA IIIA IVA VA VIA VIIA

# عناصر اصلی

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
s <sup>1</sup>	s <sup>2</sup>	s <sup>2</sup> p <sup>1</sup>	s <sup>2</sup> p <sup>2</sup>	s <sup>2</sup> p <sup>3</sup>	s <sup>2</sup> p <sup>4</sup>	s <sup>2</sup> p <sup>5</sup>	s <sup>2</sup> p <sup>6</sup>

گُلے  
آرطاً

## اختلاف ۵ تا

گروه

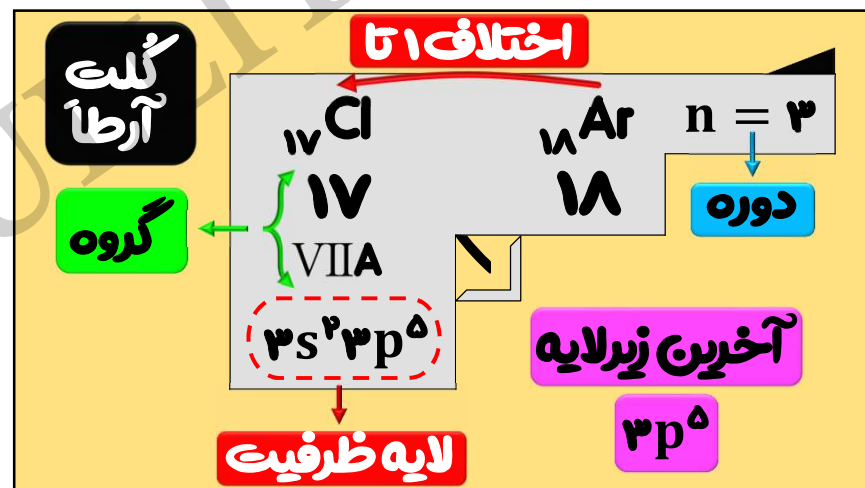
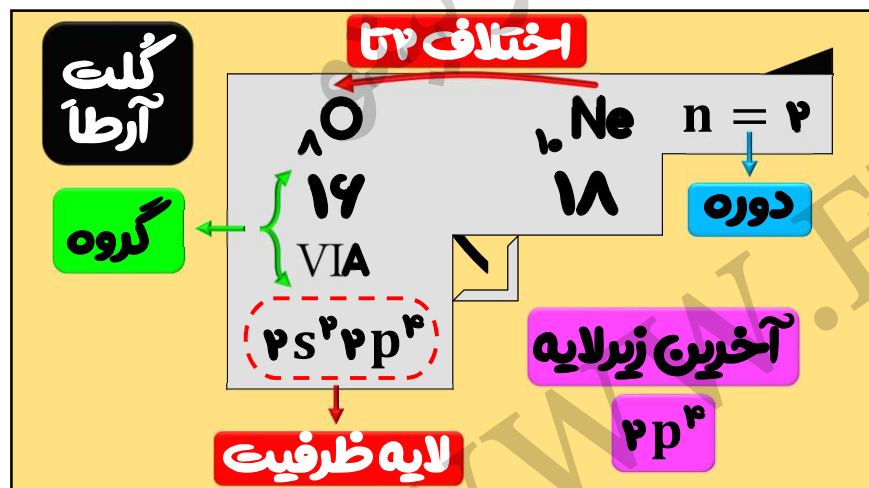
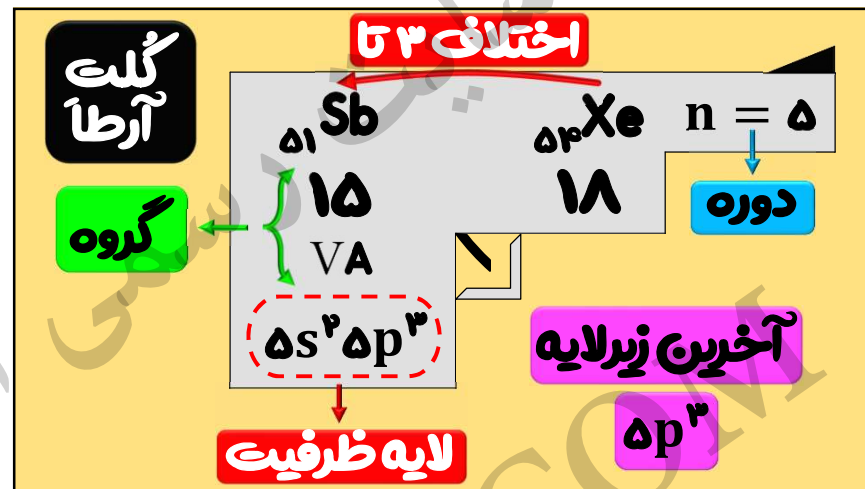
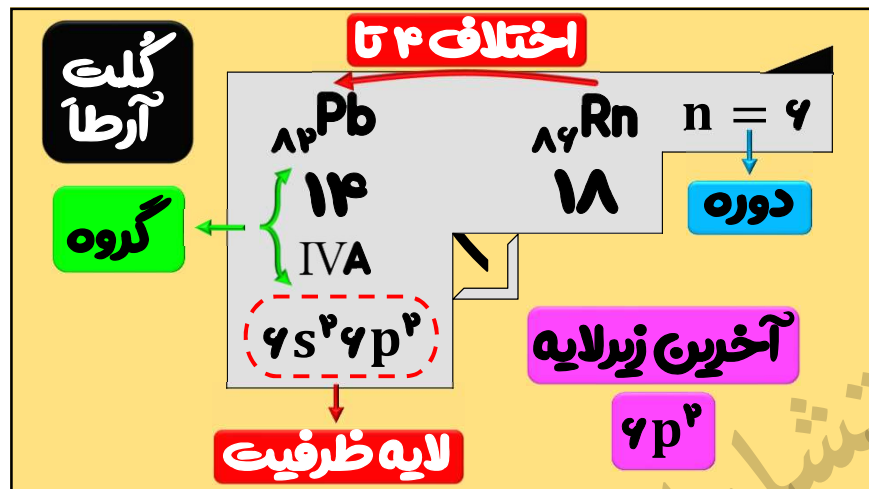
## لايہ ظرفیت

## آخرین زیرلایه

rp'



# مفاهیم واجب سیمی







# مفاهیم واجب شیمی

$_{81}^{204}\text{Tl}$ ۱۳ IIIA $4s^2 4p^1$ <b>تالیوم</b>	$_{86}^{222}\text{Rn}$ ۱۸ <b>ایندیم</b>
$_{49}^{127}\text{In}$ ۱۳ IIIA $5s^2 5p^1$ <b>بور</b>	$_{54}^{131}\text{Xe}$ ۱۸ <b>آلمینیوم</b>

$_{32}^{72}\text{Ge}$ ۱۴ IVA $3s^2 3p^2$ <b>رمانیم</b>	$_{36}^{84}\text{Kr}$ ۱۸ <b>قلع</b>
$_{14}^{28}\text{Si}$ ۱۴ IVA $3s^2 3p^2$ <b>کربن</b>	$_{18}^{40}\text{Ar}$ ۱۸ <b>سیلیسیم</b>

$_{33}^{75}\text{As}$ ۱۵ VA $4s^2 4p^3$ <b>آرسنیک</b>	$_{83}^{209}\text{Bi}$ ۱۵ VA $6s^2 6p^3$ <b>بیسموک</b>
$_{15}^{31}\text{P}$ ۱۵ VA $3s^2 3p^3$ <b>فسفر</b>	$_{7}^{14}\text{N}$ ۱۵ VA $2s^2 2p^3$ <b>نیترژن</b>

$_{34}^{76}\text{Se}$ ۱۶ VIA $4s^2 4p^4$ <b>سلنیم</b>	$_{84}^{208}\text{Po}$ ۱۶ VIA $6s^2 6p^4$ <b>پولونیم</b>
$_{16}^{32}\text{S}$ ۱۶ VIA $3s^2 3p^4$ <b>گوگرد</b>	$_{52}^{127}\text{Te}$ ۱۶ VIA $5s^2 5p^4$ <b>تلوریم</b>



## مفاهیم واجب شیمی

$35\text{Br}$ $17$ VIIA $4s^2 4p^5$ <b>برم</b>	$36\text{Kr}$ $18$ $n = 4$	$85\text{At}$ $17$ VIIA $6s^2 6p^5$ <b>استاتین</b>	$86\text{Rn}$ $18$ $n = 6$
$9\text{F}$ $17$ VIIA $2s^2 2p^5$ <b>فلوئور</b>	$10\text{Ne}$ $18$ $n = 2$	$53\text{I}$ $17$ VIIA $5s^2 5p^5$ <b>ید</b>	$54\text{Xe}$ $18$ $n = 5$

برم ( $35\text{Br}$ )، نافلزى ..... است و در گروه ..... جدول تناوبى جای دارد و آرایش الکترونى لایه‌ی ظرفیت آن، ..... است.

(توجه: خارج - ۸۹)

(۲) گازى - VIIA -  $4s^2 4p^5$

(۱) گازى - IVA -  $3s^2 3p^3$

(۴) مایع - VIIA -  $4s^2 4p^5$

(۳) مایع - IVA -  $3s^2 3p^5$

عنصر  $52\text{A}$  با عنصر ..... در جدول تناوبى هم‌گروه است و آخرین زیرلایه‌ی اشغال شده‌ی اتم آن، ..... است و یک ..... به حساب می‌آید.

(ریاضی داخل - ۹۳)

(۲)  $33\text{Y}$  -  $4p^2$  - نافلز

(۱)  $34\text{X}$  -  $4p^4$  - شبه‌فلز

(۴)  $33\text{Y}$  -  $5p^2$  - نافلز

(۳)  $34\text{X}$  -  $5p^4$  - شبه‌فلز

چه تعداد از مطالب زیر درباره‌ی عنصرى با عدد اتمى ۸۲ درست است؟

ب. یک عنصر واسطه است.

آ. یک فلز قلیایی خاکی است.

ت. در گروه ۱۶ جدول جای دارد.

پ. حالت فیزیکی آن در دمای اتاق جامد است.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

(۱) صفر



# مفاهیم واجب شیمی

کدام مطلب درباره‌ی عنصر X که در خانه‌ی شماره‌ی ۱۶ جدول تناوبی جای دارد، نادرست است؟  
 (۱) در واکنش با اکسیژن، اکسیدی اسیدی و انحلال‌پذیر در آب می‌دهد. **(یاضی خارج - ۸۷)**  
 (۲) آخرین زیرلایه‌ی اشغال شده‌ی اتم آن، دارای ۶ الکترون است.  
 (۳) با عنصر ۳۴ در جدول تناوبی هم‌گروه و از آن الکترونگاتیوتر است.  
 (۴) با فلزهای گروه ۱، ترکیب‌های یونی انحلال‌پذیر در آب می‌دهد.

## تسلط پیستروی دوره‌ها



کدام بیان درباره‌ی عنصر  ${}^{34}\text{M}$  نادرست است؟  
 (۱) عنصری اصلی است و در گروه VIA جای دارد.  
 (۲) آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن  $4s^2 4p^2$  است.  
 (۳) با عنصر X در یک دوره جدول تناوبی جای دارد.  
 (۴) اتم آن ۱۰ الکترون با عدد کوانتومی  $l = 2$  دارد.

در میان چهار عنصر  ${}^{13}\text{A}$ ،  ${}^{19}\text{X}$ ،  ${}^{31}\text{Y}$  و  ${}^{56}\text{D}$  کدام دو عنصر به ترتیب در یک دوره و کدام دو عنصر در یک گروه جدول تناوبی جای دارند؟ **(یاضی خارج - ۹۳)**

- (۱)  $\text{D}$  و  $\text{Y}$  -  $\text{D}$  و  $\text{A}$  (۲)  $\text{D}$  و  $\text{Y}$  -  $\text{X}$  و  $\text{A}$   
 (۳)  $\text{D}$  و  $\text{A}$  -  $\text{Y}$  و  $\text{X}$  (۴)  $\text{Y}$  و  $\text{A}$  -  $\text{D}$  و  $\text{X}$



## مفاهیم واجب شیمی

اگر عنصر E از گروه ۱۵ با عنصر G که عدد اتمی آن برابر ۳۴ است، هم دوره باشد، عدد اتمی عنصر E کدام است و در بیرونی‌ترین زیرلایه‌ی الکترونی آن چند الکترون وجود دارد؟

(۱) ۳ - ۳۵ (۲) ۳ - ۳۳ (۳) ۵ - ۳۳ (۴) ۵ - ۳۵ (تجیبی داخل - ۹۰)

با توجه به ارتباط آرایش الکترونی اتم عنصرها با موقعیت آن‌ها در جدول تناوبی، آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت عنصری که هم گروه Sb است و در دوره‌ی چهارم جای دارد، کدام است؟

(۱)  $4s^2 4p^5$  (۲)  $4s^2 4p^3$  (۳)  $5s^2 5p^3$  (۴)  $5s^2 5p^5$  (تجیبی داخل - ۹۰)

اگر عنصر A با عنصر X از گروه ۱۵ جدول تناوبی هم‌دوره باشد، عنصر A در کدام گروه جدول تناوبی جای دارد و عدد اتمی عنصر X کدام است؟

(۱) سیزدهم - ۳۱ (۲) سیزدهم - ۳۳ (۳) چهاردهم - ۳۱ (۴) چهاردهم - ۳۳ (تجیبی داخل - ۹۰)

## فلزات قلیایی خاکی

$2s^1$ ←	Li	لیتیم	$2s^2$ ←	Be	بریلیم
$3s^1$ ←	Na	سدیم	$3s^2$ ←	Mg	منیزیم
$4s^1$ ←	K	پتاسیم	$4s^2$ ←	Ca	کلسیم
$5s^1$ ←	Rb	روبی‌دیم	$5s^2$ ←	Sr	استرانسیم
$6s^1$ ←	Cs	سزیم	$6s^2$ ←	Ba	باریم
$7s^1$ ←	Fr	فرانسیم	$7s^2$ ←	Ra	رادیوم

## فلزات قلیایی

$2s^1$ ←	Li	لیتیم
$3s^1$ ←	Na	سدیم
$4s^1$ ←	K	پتاسیم
$5s^1$ ←	Rb	روبی‌دیم
$6s^1$ ←	Cs	سزیم
$7s^1$ ←	Fr	فرانسیم



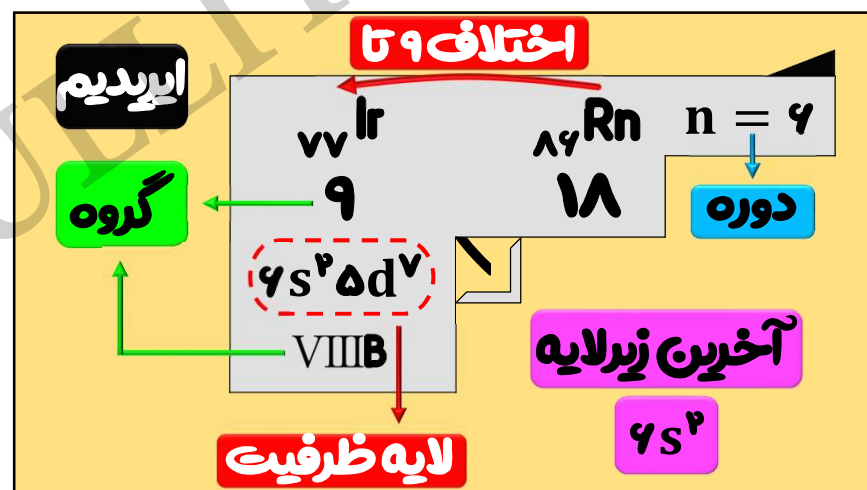
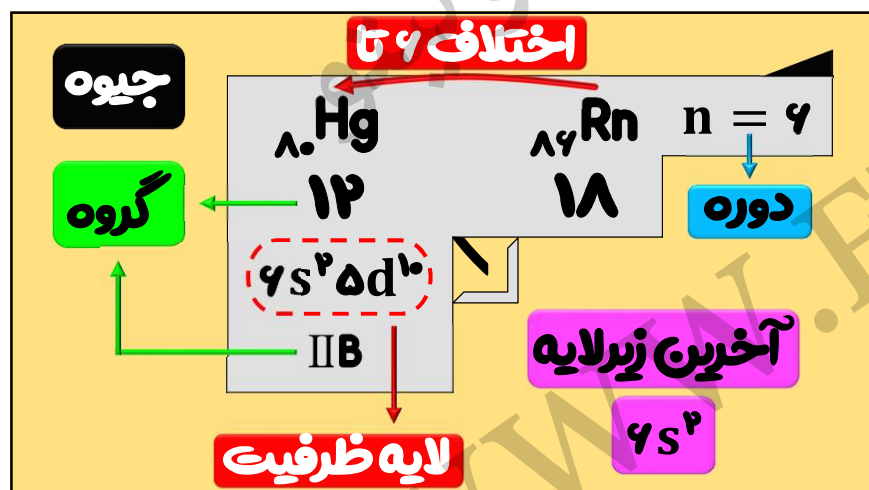
# مفاهیم واجب سیمی

## کلیت عناصر واسطه

### عناصر واسطه

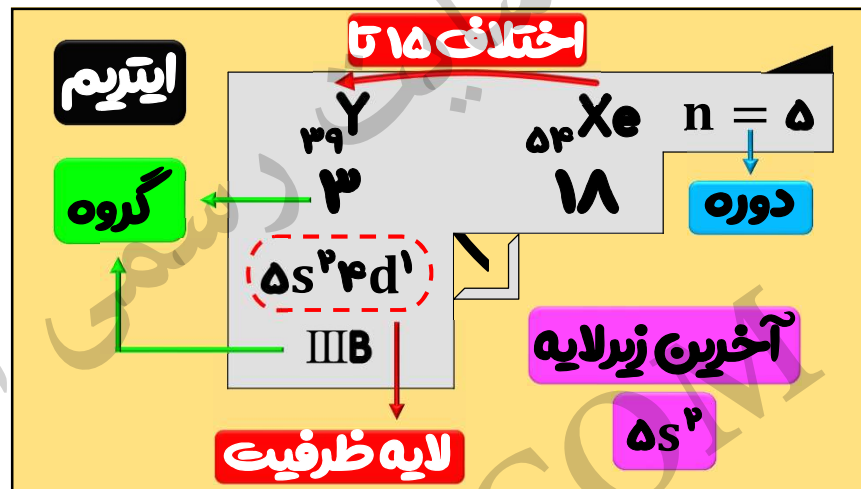
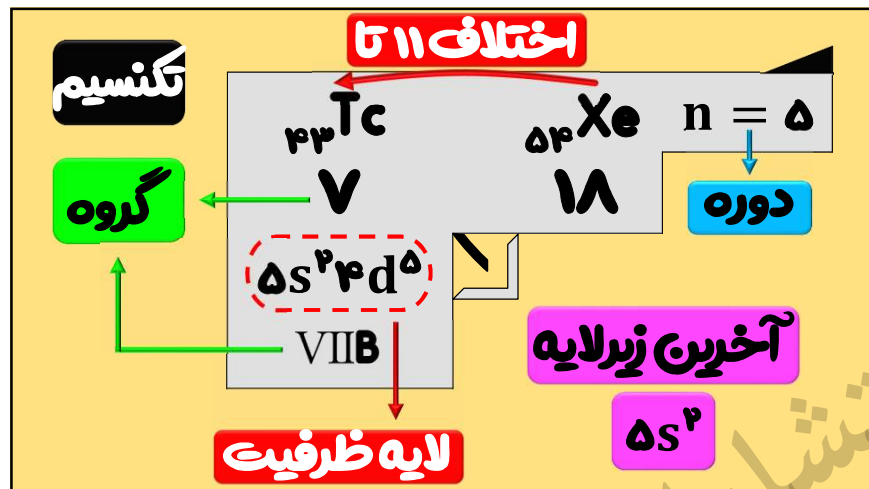
۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
$s^1d^1$	$s^2d^2$	$s^2d^3$	$s^1d^5$	$s^2d^5$	$s^2d^6$	$s^2d^7$	$s^2d^8$	$s^1d^9$	$s^2d^{10}$
IIIB	IVB	VB	VIB	VIIIB	VIIIB	VIIIB	VIIIB	IB	IIB

در محدوده کتاب درسی، در اتم‌ها  $d^9$  و  $d^4$  نداریم،  
اما در یون‌ها می‌توانیم داشته باشیم.





# مفاهیم واجب شیمی



**هرستون**

**شامل عنصرها با خواص شیمیایی مشابه است**

**و گروه نامیده می شود**

**کتاب درسی شیمی دهم - صفحه ۱۲ - خط ۵**

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- جرم اتمی  $^1H$  اندکی از  $1 amu$  بیشتر است.
- عنصر  $X$  با عنصر  $Z$  هم گروه و با عنصر  $Y$  هم دوره است.
- در تناوب سوم جدول تناوبی، پنج عنصر جای دارند که نماد شیمیایی آنها، دو حرفی است.
- هر ستون جدول تناوبی، شامل عنصرهایی با خواص فیزیکی و شیمیایی یکسان است و گروه نامیده می شود.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار



# مفاهیم واجب شیمی

خواص شیمیایی عنصر  $M$  ۱۵، به خواص شیمیایی کدام عنصر، نزدیک تر است؟ (پاضی داخل - ۸۵)

$Br$  (۴)

$As$  (۳)

$Rb$  (۲)

$Mn$  (۱)

۱۱  
کوآجی اول

$39Cu$   
۱۱  
 $3d^9 4s^1$   
IB

$36Kr$   
۱۸  
 $n = 4$

**مس**

$47Ag$   
۱۱  
 $4d^9 5s^1$   
IB

$54Xe$   
۱۸  
 $n = 5$

**نقره**

$79Au$   
۱۱  
 $5d^9 6s^1$   
IB

$86Rn$   
۱۸  
 $n = 6$

**طلا**

کدام سه عنصر، در یک گروه جدول تناوبی جای دارند و همگی فلز هستند؟ (پاضی خارج - ۸۹)

$K - Ge - Si$  (۲)

$Ga - P - Sb$  (۱)

$Ca - Mg - Sr$  (۴)

$Rb - Ag - Cu$  (۳)

۶ کریمی محکم

$24Cr$   
۶  
 $3d^5 4s^1$   
VIB

$36Kr$   
۱۸  
 $n = 4$

**کروم**

$42Mo$   
۶  
 $4d^5 5s^1$   
VIB

$54Xe$   
۱۸  
 $n = 5$

**مولیبدن**





## مفاهیم واجب شیمی

اگر آرایش الکترون‌های ظرفیت اتم  $^{96}\text{X}$ ، مشابه آرایش الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر بیست و چهارم جدول تناوبی و شمار الکترون‌ها در یکی از یون‌های پایدار آن، برابر با شمار الکترون‌ها در اتم نخستین عنصر واسطه‌ی دوره‌ی پنجم جدول دوره‌ای باشد، شمار نوترون‌ها در اتم  $\text{X}$  کدام است؟  
(پاضی داخل - ۱۳۰۲)

۵۸ (۴)	۵۶ (۳)	۵۴ (۲)	۵۲ (۱)
--------	--------	--------	--------

## عناصر واسطه دوره ۴

عناصر واسطه‌ی دوره چهارم از ۲۱ شروع می‌شوند تا ۳۰

۳۶ ۳۱ ۳۰ ۲۱ ۲۰ ۱۹

چهارمین عنصر دوره چهارم؟  $^{47}\text{Ti}$ چهارمین عنصر واسطه‌ی دوره چهارم؟  $^{48}\text{Cr}$ چهارمین عنصر اصلی دوره چهارم؟  $^{32}\text{Ge}$ چهارمین عنصر اصلی P دوره چهارم؟  $^{34}\text{Se}$ سومین عنصر اصلی بعد از کلسیم؟  $^{33}\text{As}$ 

با توجه به این که عدد اتمی کلسیم برابر ۲۰ است، عدد اتمی عنصر اصلی هم دوره‌ی بعد از آن کدام است؟  
(پاضی خارج - ۹۰)

۳۲ (۴)	۳۱ (۳)	۳۰ (۲)	۲۸ (۱)
--------	--------	--------	--------



# مفاهیم واجب شیمی

با توجه به ارتباط عدد اتمی عناصرها با موقعیت آنها در جدول تناوبی، کدام عنصر یک عنصر اصلی است؟

(پایه داخل - ۹۰)

۳۹M (۴)	۳۱D (۳)	۲۸X (۲)	۲۹A (۱)
---------	---------	---------	---------

لایه ظرفیت = عدد اتمی → در ۳۰ تا ۲۱

$s^2d^2$	$s^1d^5$	$s^2d^6$	$s^2d^8$	$s^2d^{10}$
$_{21}Sc$	$_{22}Ti$	$_{23}V$	$_{24}Cr$	$_{25}Mn$
$_{26}Fe$	$_{27}Co$	$_{28}Ni$	$_{29}Cu$	$_{30}Zn$
$s^2d^1$	$s^2d^3$	$s^2d^5$	$s^2d^7$	$s^1d^{10}$

$1s^2/2s^22p^6/3s^23p^4/4s^23d^2$

جرابقیه عناصر رو میریزن تو ۳۰ تا ۲۱؟

فغ

$_{33}As$

$s^2p^3$

DANGER!

کروم  $_{24}Cr$ ، از دسته عنصرهای ..... است که زیرلایه ای ..... اتم آن در حال پرشدن است و آرایش الکترونی لایه ی ظرفیت اتم آن به صورت ..... است .

(تجیبی داخل - ۸۵)

$4s^24p^3$ - ۴p - اصلی (۲)	$4s^24p^4$ - ۴p - اصلی (۱)
$3d^54s^1$ - ۳d - واسطه (۴)	$3d^44s^2$ - ۳d - واسطه (۳)



## مفاهیم واجب شیمی

آرایش الکترونی لایه‌ی آخر اتم کدام عنصر، مشابه با آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت اتم  ${}_{19}\text{K}$  است؟  
(پاضی داخل-۹۸)

${}_{29}\text{A}$  (۱)  ${}_{21}\text{D}$  (۲)  ${}_{27}\text{X}$  (۳)  ${}_{31}\text{Z}$  (۴)

${}_{21}\text{Sc}$   ${}_{22}\text{Ti}$   ${}_{23}\text{V}$   ${}_{24}\text{Cr}$   ${}_{25}\text{Mn}$   ${}_{26}\text{Fe}$   ${}_{27}\text{Co}$   ${}_{28}\text{Ni}$   ${}_{29}\text{Cu}$   ${}_{30}\text{Zn}$

در کدام عنصر واسطه‌ی دوره چهارم، الکترون‌های ۳d و ۳s برابر است؟

${}_{21}\text{Sc}$

در کدام عنصر واسطه‌ی دوره چهارم، الکترون‌های ۳d و ۳s برابر است؟

${}_{22}\text{Ti}$

در کدام عنصر واسطه‌ی دوره چهارم، الکترون‌های ۳d و ۳p برابر است؟

${}_{26}\text{Fe}$

در کدام عنصر واسطه‌ی دوره چهارم، الکترون‌های ۳d پنج برابر ۳s است؟

${}_{24}\text{Cr}$   ${}_{30}\text{Zn}$

${}_{21}\text{Sc}$   ${}_{22}\text{Ti}$   ${}_{23}\text{V}$   ${}_{24}\text{Cr}$   ${}_{25}\text{Mn}$   ${}_{26}\text{Fe}$   ${}_{27}\text{Co}$   ${}_{28}\text{Ni}$   ${}_{29}\text{Cu}$   ${}_{30}\text{Zn}$

در چه تعداد از عناصر واسطه‌ی دوره چهارم زیرلایه‌ی ۳d نیمه پر است؟

${}_{24}\text{Cr}$   ${}_{25}\text{Mn}$

در چه تعداد از عناصر واسطه‌ی دوره چهارم زیرلایه‌ی ۳d پر است؟

${}_{29}\text{Cu}$   ${}_{30}\text{Zn}$

در چه تعداد از عناصر واسطه‌ی دوره چهارم زیرلایه‌ی ۳s نیمه پر است؟

${}_{24}\text{Cr}$   ${}_{29}\text{Cu}$

در چه تعداد از عناصر واسطه‌ی دوره چهارم زیرلایه‌ی ۳s پر است؟

۵۸

عنصر واسطه‌ای که شمار الکترون‌های زیرلایه ۳d با ۴s در اتم آن برابر است، در کدام گروه جدول تناوبی جای دارد؟  
(پاضی خارج-۹۳)

${}_{2}\text{B}$  (۱)  ${}_{2}\text{B}$  (۲)  ${}_{4}\text{B}$  (۳)  ${}_{6}\text{B}$  (۴)



## مفاهیم واجب سیمی

در اتم کدام دو عنصر (به ترتیب از راست به چپ)، شمار الکترون‌های زیرلایه‌های  $3d$  و  $3p$  برابر و در اتم کدام عنصر، شمار الکترون‌های زیرلایه‌ی  $3d$  با شمار الکترون‌های زیرلایه‌ی  $4s$  برابر است؟

(پایه‌ی خارج - ۹۵)

(۱)  $22\text{Fe} - 26\text{Fe}$  (۲)  $24\text{Cr} - 26\text{Fe}$  (۳)  $24\text{Cr} - 25\text{Mn}$  (۴)  $22\text{Ti} - 24\text{Cr}$

اگر شمار الکترون‌های زیرلایه  $4s$  اتم عنصر A دو برابر شمار الکترون‌های این زیرلایه در اتم عنصر B و شمار الکترون‌های زیرلایه  $3d$  اتم آن نصف شمار الکترون‌های این زیرلایه در اتم B باشد، A و B به ترتیب از راست به چپ، کدام دو عنصر در دوره چهارم جدول تناوبی‌اند؟

(پایه‌ی داخل - ۹۴)

(۱)  $29\text{Cu} - 24\text{Cr}$  (۲)  $29\text{Cu} - 25\text{Mn}$  (۳)  $30\text{Zn} - 24\text{Cr}$  (۴)  $30\text{Zn} - 25\text{Mn}$

کل دوره چهارم

$1s^2/2s^22p^6/3s^23p^6/4s^2$

آخرین زیرلایه:  $4s$

آخرین لایه:  $4s$

K Ca Sc Ti V Cr Mn Fe Co Ni Cu Zn Ga Ge As Se Br Kr

$1s^2/2s^22p^6/3s^23p^6/3d^1/4s^2$

آخرین زیرلایه:  $4s$

آخرین لایه:  $4s$



# مفاهیم واجب شیمی

**K Ca Sc Ti V Cr Mn Fe Co Ni Cu Zn Ga Ge As Se Br Kr**

در تناوب چهارم،

چند عنصر واسطه می شناسید که در آخرین لایه خود یک الکترون دارند؟

**Cr - Cu** در تناوب چهارم،

چند عنصر می شناسید که در آخرین لایه خود یک الکترون دارند؟

**K Cr - Cu** در تناوب چهارم،

چند عنصر می شناسید که در آخرین لایه زیر لایه خود یک الکترون دارند؟

**K Cr - Cu Ga**

**K Ca Sc Ti V Cr Mn Fe Co Ni Cu Zn Ga Ge As Se Br Kr**

در تناوب چهارم،

چند عنصر واسطه می شناسید که در آخرین لایه خود دو الکترون دارند؟

**۸** در تناوب چهارم،

چند عنصر می شناسید که در آخرین لایه خود دو الکترون دارند؟

**Ca ۸** در تناوب چهارم،

چند عنصر می شناسید که در آخرین لایه زیر لایه خود دو الکترون دارند؟

**Ca ۸ Ge**

**K Ca Sc Ti V Cr Mn Fe Co Ni Cu Zn Ga Ge As Se Br Kr**

در تناوب چهارم،

چند عنصر می شناسید که در آخرین لایه آن ها نیمه پر است؟

**Cr - Mn** در تناوب چهارم،

چند عنصر واسطه می شناسید که در آخرین لایه آن ها پر است؟

**Cu - Zn** در تناوب چهارم،

چند عنصر می شناسید که در آخرین لایه آن ها پر است؟

**Cu - Zn Ga Ge As Se Br Kr**

**K Ca Sc Ti V Cr Mn Fe Co Ni Cu Zn Ga Ge As Se Br Kr**

در تناوب چهارم،

چند عنصر می شناسید که در آخرین لایه آن ها نیمه پر است؟

**K Cr - Cu As** در تناوب چهارم،

چند عنصر می شناسید که در آخرین لایه آن ها پر است؟

**Ca ۸ Kr**

**اولین عنصری که لایه سوم آن پر می شود: Cu**



# مفاهیم واجب سیمی

(تجیب خارج - ۱۴۰۰)

با کدام گزینه‌ها مفهوم علمی جمله‌ی زیر به درستی کامل می‌شود؟  
«در میان عنصرهای واسطه‌ی دوره‌ی چهارم جدول تناوبی، دو عنصر وجود دارند که در اتم آن‌ها .....»

(آ) ده الکترون، عددهای کوانتومی  $n = 3$  و  $l = 2$  دارند.(ب) یک الکترون، عددهای کوانتومی  $n = 3$  و  $l = 0$  دارد.

(پ) در آخرین لایه‌ی الکترونی، تنها یک الکترون وجود دارد.

(ت) دوازده الکترون، عددهای کوانتومی  $n = 3$  و  $l = 1$  دارند.

(۴) ب، ت

(۳) آ، پ

(۲) پ، ت

(۱) آ، ب

از عنصرهای ۱ تا ۳۶ جدول تناوبی، چند عنصر در آخرین زیرلایه‌ی اشغال‌شده‌ی اتم خود، تنها یک الکترون دارند؟

(تجیب داخل - ۱۴۰۱)

(۴) ۱۳

(۳) ۱۲

(۲) ۱۰

(۱) ۹

لایه ظرفیت: ۳S

لایه ظرفیت: ۳S۳p

آخرین لایه: ۳S

آخرین لایه: ۳S۳p

K Ca Sc Ti V Cr Mn Fe Co Ni Cu Zn Ga Ge As Se Br Kr

لایه ظرفیت: ۳d۳s

آخرین لایه: ۳S

در عناصر اصلی،

به لایه‌ی آخر هر اتم، لایه‌ی ظرفیت گفته می‌شود

## نگات حرفه‌ای جدول



WWW.FULLTO.COM

# مفاهيم واجب سُيمي

کدام عنصر در جدول تناوبی با نیکل ( $^{58}\text{Ni}$ ) ، هم گروه است؟

۴۲Mo (۱)	۴۶Pd (۲)	۴۸Cd (۳)	۵۶Ba (۴)
----------	----------	----------	----------

(تجیبی خارج - ۶۳)

آرایش الکترونی کدام اتم نادرست، اما دوره و گروه آن درست است؟

(ریاضی خارج - ۶۱)

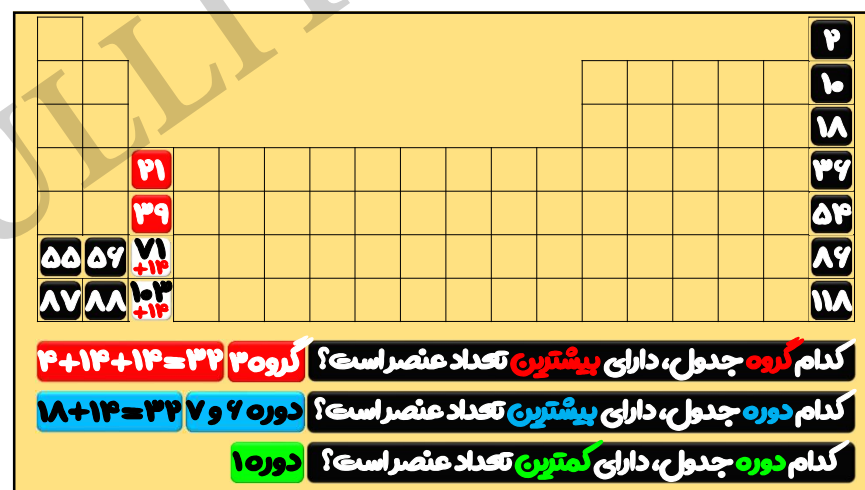
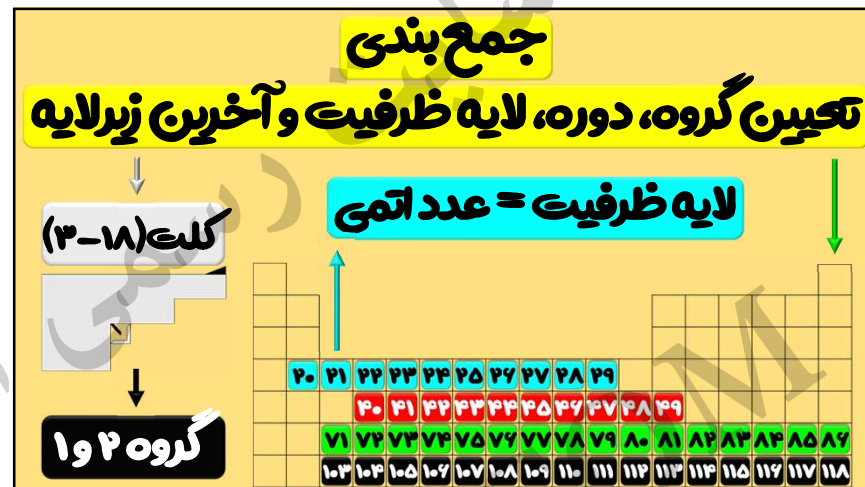
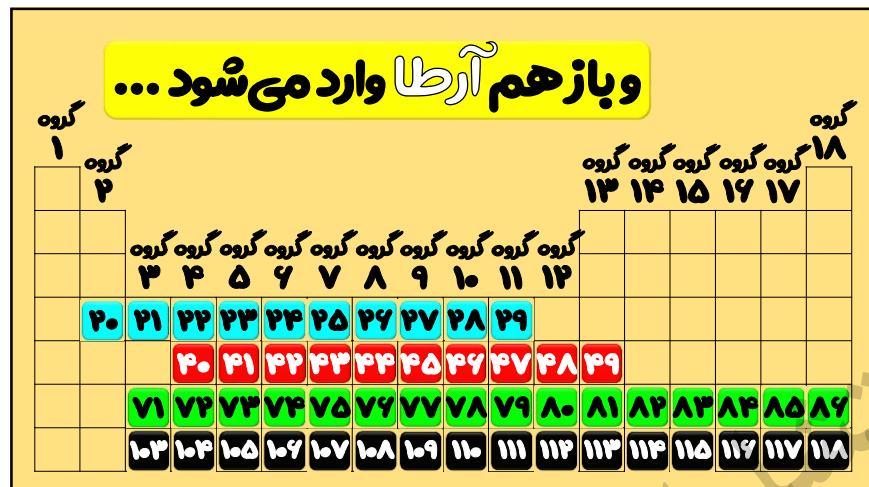
۱۷ - ۵ - ۵۳I : [۱۸Ar] ۴d<sup>۱۰</sup> ۵s<sup>۲</sup> ۵p<sup>۳</sup> (۲)      ۶ - ۴ - ۲۴Cr : [۱۸Ar] ۳d<sup>۵</sup> ۴s<sup>۱</sup> (۱)

۱۶ - ۴ - ۳۲Ge : [۱۸Ar] ۳d<sup>۱۰</sup> ۴s<sup>۲</sup> ۴p<sup>۴</sup> (۴)      ۱B - ۵ - ۴۷Ag : [۳۶Kr] ۴d<sup>۱۰</sup> ۵s<sup>۱</sup> (۳)





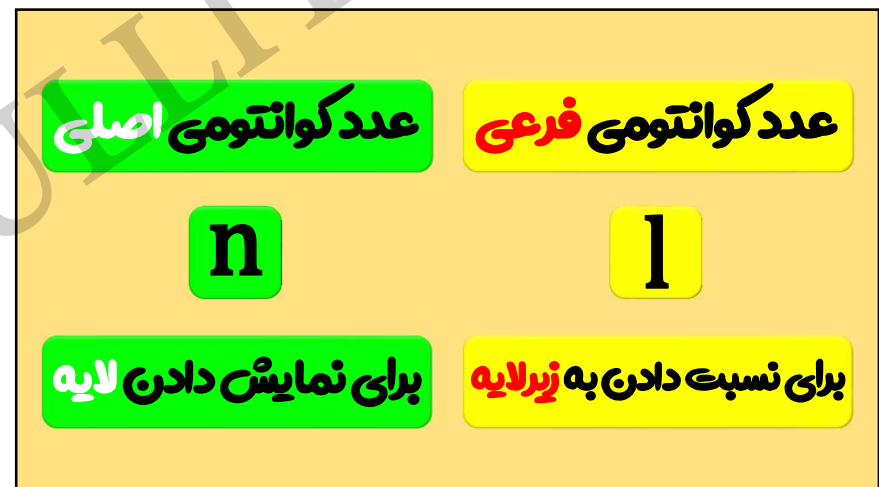
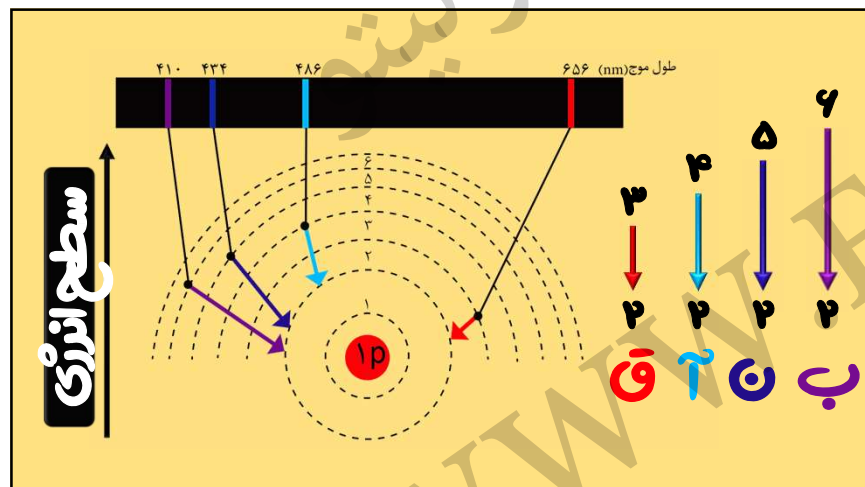
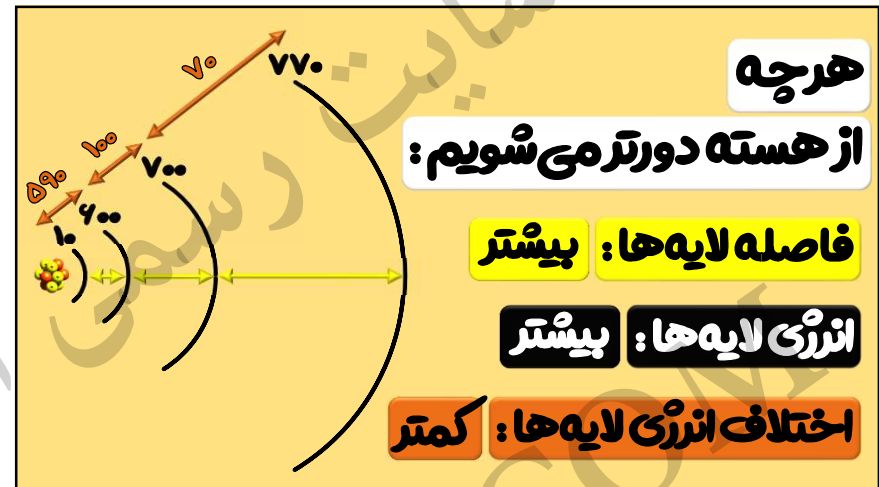
# مفاهیم واجب سیمی



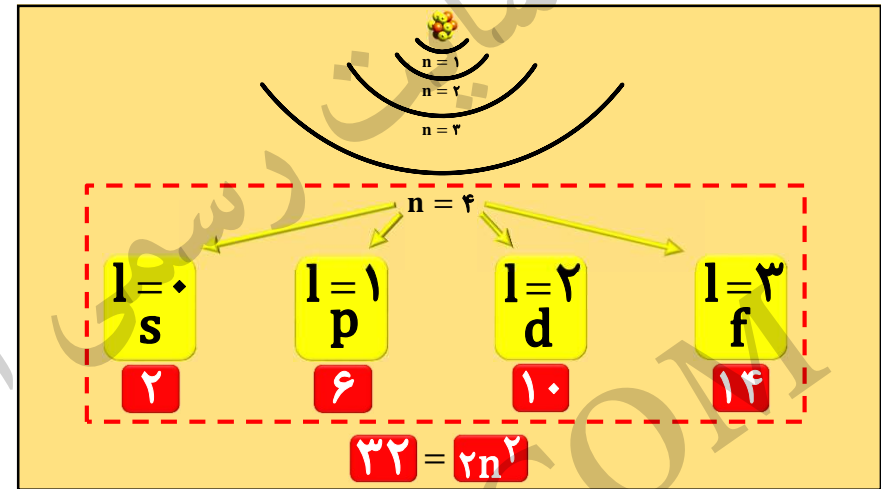
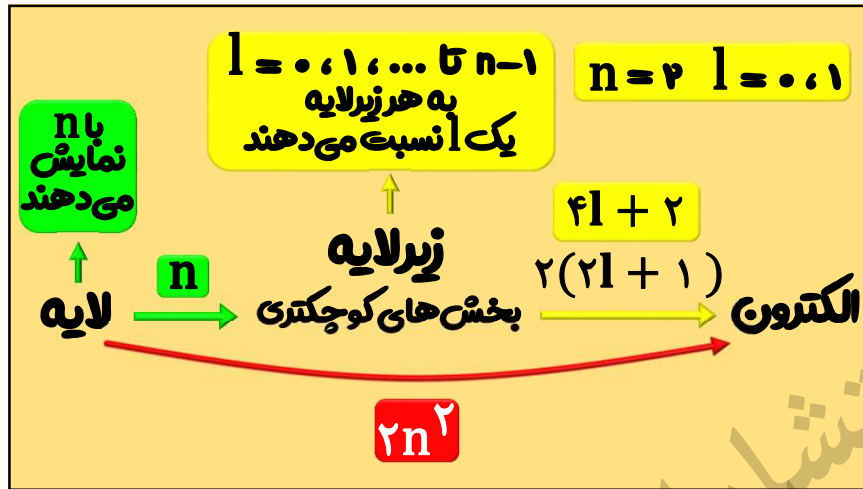


# مفاهیم واجب شیمی

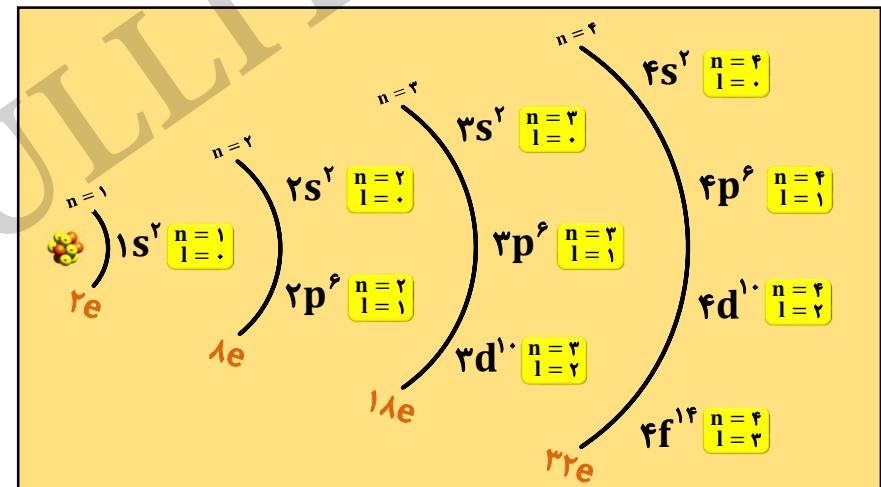
## لایه و زیرلایه ها



# مفاهیم واجب شیمی



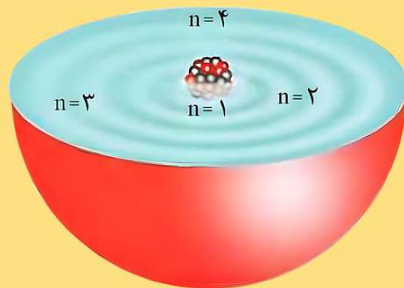
لایه	نماد زیرلایه ها	شمار زیرلایه ها در هر لایه	شمار الکترون ها در هر لایه
$n=1$	$1s^2$	1	$2(1)^2=2$
$n=2$	$2s^2 2p^6$	2	$2(2)^2=8$
$n=3$	$3s^2 3p^6 3d^{10}$	3	$2(3)^2=18$
$n=4$	$4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14}$	4	$2(4)^2=32$





# مفاهیم واجب سیمی

## ساختار لایه ای اتم



فصل ۱ دهم  
صفحه ۲۹ و ۲۴

شماره ی هر لایه را با  $n$  نمایش می دهند.  
 $n$ ، عدد کوانتومی اصلی نامیده می شود.

در مدل کوانتومی اتم،  
به هر نوع زیر لایه یک عدد کوانتومی نسبت می دهند.  
این عدد کوانتومی با نماد  $l$  نشان داده شده،  
عدد کوانتومی فرعی نامیده می شود.

نماد هر زیر لایه ی معین با دو عدد کوانتومی مشخص می شود.  
به دیگر سخن، هر زیر لایه را می توان با نماد  $nl$  نمایش داد.

## جمع بندی

نوع زیر لایه

یک عدد

نسبت

نماد هر زیر لایه

دو عدد

مشخص و نمایش

# آرایش الکترونی

# مفاهیم واجب شیمی

## قاعده آفیا

ترتیب پر شدن زیرلایه ها را در اتم های گوناگون نشان می دهد.

غ  $1s/2s2p/3s3p3d/4s4p4d4f/...$

$1s/2s2p/3s3p/4s4p/5s4d5p/6s4f5d6p/7s5f6d7p$

تا اینجا، همه بلدیم

$1s/2s2p/3s3p/4s4p/5s4d5p/6s4f5d6p/7s5f6d7p$

1 H $1s^1$	9 F $1s^2/2s^22p^5$
2 He $1s^2$	10 Ne $1s^2/2s^22p^6$
3 Li $1s^2/2s^1$	11 Na $1s^2/2s^22p^6/3s^1$
4 Be $1s^2/2s^2$	12 Mg $1s^2/2s^22p^6/3s^2$
5 B $1s^2/2s^22p^1$	13 Al $1s^2/2s^22p^6/3s^23p^1$
6 C $1s^2/2s^22p^2$	14 Si $1s^2/2s^22p^6/3s^23p^2$
7 N $1s^2/2s^22p^3$	15 P $1s^2/2s^22p^6/3s^23p^3$
8 O $1s^2/2s^22p^4$	16 S $1s^2/2s^22p^6/3s^23p^4$

17 Cl $1s^2/2s^22p^6/3s^23p^5$	
18 Ar $1s^2/2s^22p^6/3s^23p^6$	
19 K $1s^2/2s^22p^6/3s^23p^6/4s^1$	
20 Ca $1s^2/2s^22p^6/3s^23p^6/4s^2$	
21 Sc $1s^2/2s^22p^6/3s^23p^6/4s^24d^1$	
	بر اساس n مرتب شود.
22 Ti $1s^2/2s^22p^6/3s^23p^6/4s^24d^2$	
	بر اساس n مرتب شود.

23 V $1s^2/2s^22p^6/3s^23p^6/4s^24d^3$	
	بر اساس n مرتب شود.
24 Cr $1s^2/2s^22p^6/3s^23p^6/4s^14d^5$	
	بر اساس n مرتب شود.
25 Mn $1s^2/2s^22p^6/3s^23p^6/4s^24d^5$	
	بر اساس n مرتب شود.
26 Fe $1s^2/2s^22p^6/3s^23p^6/4s^24d^6$	
	بر اساس n مرتب شود.





## مفاهیم واجب شیمی

۲۷ Co	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^2 3d^7$	بر اساس n مرتب شود.
۲۸ Ni	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^2 3d^8$	بر اساس n مرتب شود.
۲۹ Cu	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^1 3d^{10}$	بر اساس n مرتب شود.
۳۰ Zn	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^2 3d^{10}$	بر اساس n مرتب شود.

۳۱ Ga	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^2 3d^{10} 4p^1$	بر اساس n مرتب
۳۲ Ge	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^2 3d^{10} 4p^2$	بر اساس n مرتب
۳۳ As	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^2 3d^{10} 4p^3$	بر اساس n مرتب
۳۴ Se	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^2 3d^{10} 4p^4$	بر اساس n مرتب

۳۵ Br	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^2 3d^{10} 4p^5$	بر اساس n مرتب
۳۶ Kr	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^2 3d^{10} 4p^6$	بر اساس n مرتب
۳۷ Rb	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^2 3d^{10} 4p^6/5s^1$	بر اساس n مرتب
۳۸ Sr	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^2 3d^{10} 4p^6/5s^2$	بر اساس n مرتب

۳۹ Y	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^2 3d^{10} 4p^6/5s^2 4d^1$	بر اساس n مرتب
۴۰ Zr	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^2 3d^{10} 4p^6/5s^2 4d^2$	بر اساس n مرتب
۴۱ Nb		بر اساس n مرتب
۴۲ Mo	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^2 3d^{10} 4p^6/5s^2 4d^5$	بر اساس n مرتب



# مفاهیم واجب شیمی

۴۳ Tc	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^2 3d^1 \cdot 4p^6/5s^2 4d^5$	
	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^1/4s^2 4p^6 4d^5/5s^2$	<b>n مرتب</b>
۴۴ Ru		
		<b>n مرتب</b>
۴۵ Rh		
		<b>n مرتب</b>
۴۶ Pd		
		<b>n مرتب</b>

۴۷ Ag	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^2 3d^1 \cdot 4p^6/5s^2 4d^10$	
	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^1/4s^2 4p^6 4d^10/5s^2$	<b>n مرتب</b>
۴۸ Cd	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^2 3d^1 \cdot 4p^6/5s^2 4d^10$	
	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^1/4s^2 4p^6 4d^10/5s^2$	<b>n مرتب</b>
۴۹ In	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^2 3d^1 \cdot 4p^6/5s^2 4d^10 5p^1$	
	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^1/4s^2 4p^6 4d^10/5s^2 5p^1$	<b>n مرتب</b>
۵۰ Sn	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^2 3d^1 \cdot 4p^6/5s^2 4d^10 5p^2$	
	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^1/4s^2 4p^6 4d^10/5s^2 5p^2$	<b>n مرتب</b>

۵۱ Sb	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^2 3d^1 \cdot 4p^6/5s^2 4d^10 5p^3$	
	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^1/4s^2 4p^6 4d^10/5s^2 5p^3$	<b>n مرتب</b>
۵۲ Te	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^2 3d^1 \cdot 4p^6/5s^2 4d^10 5p^4$	
	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^1/4s^2 4p^6 4d^10/5s^2 5p^4$	<b>n مرتب</b>
۵۳ I	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^2 3d^1 \cdot 4p^6/5s^2 4d^10 5p^5$	
	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^1/4s^2 4p^6 4d^10/5s^2 5p^5$	<b>n مرتب</b>
۵۴ Xe	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^2 3d^1 \cdot 4p^6/5s^2 4d^10 5p^6$	
	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^1/4s^2 4p^6 4d^10/5s^2 5p^6$	<b>n مرتب</b>

با توجه به آرایش الکترونی ژرمانیم (Ge) به سوالات زیر پاسخ دهید.		
۳۲ Ge	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^2 3d^1 \cdot 4p^2$	
	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^1/4s^2 4p^2$	<b>بر اساس n مرتب</b>
در این اتم چند زیرلایه از الکترون پر شده است؟		
	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^1/4s^2 4p^2$	<b>۷ زیرلایه</b>
در این اتم چند زیرلایه از الکترون اشغال شده است؟		
	$1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^1/4s^2 4p^2$	<b>۸ زیرلایه</b>

# مفاهیم واجب سیمی

در این اتم چند لایه از الکترون اشغال شده است؟



۴ لایه

در این اتم چند لایه از الکترون پر شده است؟



۳ لایه

اگر جای  $4p^2$ ،  $4p^6$  داشته باشیم، جواب سوال قبلی چند لایه می شود؟



۴ لایه

در این اتم چند الکترون با عدد کوانتومی  $l=0$  وجود دارد؟



۸ الکترون

در این اتم چند الکترون با اعداد کوانتومی  $l=2$  و  $n=3$  وجود دارد؟



۱۰ الکترون

در این اتم چند زیر لایه ی دو الکترونی وجود دارد؟



۵ زیر لایه

$$2(4)^2 = 32$$

حداکثر گنجایش الکترون های لایه چهارم،

چند برابر الکترون های موجود در لایه چهارم رمانیم است؟



$$\frac{32}{4}$$

۸ برابر

تسه های آرایش الکترونی



## مفاهیم واجب شیمی

عنصری که در دوره‌ی چهارم و گروه VIIA جدول تناوبی جای دارد، به ترتیب از راست به چپ، چند الکترون با عدد کوانتومی  $l = 1$  دارد و چند الکترون در آخرین زیرلایه‌ی اشغال شده‌ی آن جای دارد؟  
(تجیب خارج - ۹۲)

۳ - ۱۵ (۱)      ۵ - ۱۵ (۲)      ۳ - ۱۷ (۳)      ۵ - ۱۷ (۴)

اگر اتم عنصری دارای ۱۵ الکترون با عدد کوانتومی  $l = 1$  باشد، آخرین زیرلایه‌ی اشغال شده‌ی اتم آن دارای ..... الکترون است و این عنصر در دوره‌ی ..... و گروه ..... جدول تناوبی جای دارد.  
(تجیب خارج - ۹۱)

۱۳ - ۵ - ۳ (۴)      ۱۵ - ۴ - ۳ (۳)      ۱۳ - ۵ - ۵ (۲)      ۱۵ - ۴ - ۵ (۱)

در اتم کدام عنصر، شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی  $l = 1$ ، برابر مجموع شمار الکترون‌های دارای عدد‌های کوانتومی  $l = 0$  و  $l = 2$  است و شمار الکترون‌های ظرفیتی این عنصر، با شمار الکترون‌های لایه‌ی ظرفیتی اتم کدام عنصر، برابر است؟  
(تجیب خارج - ۹۱)

۱۶X - ۲۴M (۱)      ۱۴D - ۲۴M (۲)      ۱۴D - ۲۸A (۳)      ۱۶X - ۲۸A (۴)

درباره‌ی عنصر  ${}^{34}_{16}\text{X}$  در جدول تناوبی، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (تجیب خارج - ۱۳۰۰)  
 ● خواص شیمیایی آن، مشابه خواص شیمیایی شانزدهمین عنصر جدول تناوبی است.  
 ● شمار الکترون‌های دارای  $l = 1$  اتم آن، ۲ برابر شمار الکترون‌های دارای  $l = 0$  است.  
 ● شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن، با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم  ${}^{24}_{12}\text{Cr}$  برابر است.  
 ● با یکی از عنصرهای گازی جدول، هم‌گروه و با یکی از عنصرهای مایع جدول، هم‌دوره است.

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



# مفاهیم واجب سیمی

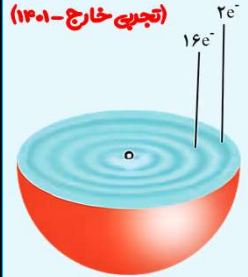
اتم عنصر A دارای ۸ الکترون با  $l = 0$  و شمار الکترون‌های ظرفیتی آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم  $^{31}\text{Ga}$  برابر است. عنصر A با کدام عنصر در جدول تناوبی هم گروه است؟  
(۱)  $^{47}\text{Ag}$  (۲)  $^{13}\text{Al}$  (۳)  $^{42}\text{Mo}$  (۴)  $^{39}\text{Y}$  (تجیبی داخل-۱۳۰۱)

درباره‌ی عنصری که اتم آن دارای ۱۰ الکترون با عدد کوانتومی  $n = 3$  و  $l = 2$  و ۷ الکترون با عدد کوانتومی  $l = 0$  است، چند مورد از مطالب زیر درست است؟  
(تجیبی داخل-۱۳۰۱)

- در گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد.
  - در دوره‌ی چهارم جدول تناوبی جای دارد و از فلزهای واسطه‌ی دسته‌ی d است.
  - شمار الکترون‌های دارای  $l = 1$  آن با شمار همین الکترون‌ها در اتم  $^{22}\text{Ti}$  برابر است.
  - شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه‌ی اشغال‌شده‌ی اتم آن، ۳ شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر ۲۱ جدول تناوبی است.
- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

با توجه به شکل زیر، که لایه‌های الکترونی اشغال‌شده‌ی اتم عنصر A و شمار الکترون‌های دو لایه‌ی آخر آن را نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟  
(تجیبی خارج-۱۳۰۱)

- الف) عدد اتمی این عنصر، برابر ۲۸ است.
- ب) زیرلایه‌ی  $l = 2$  در اتم آن، ۱۰ الکترون دارد.
- پ) همه‌ی زیرلایه‌های اشغال‌شده‌ی اتم آن پر از الکترون‌اند.
- ت) این عنصر، در دوره‌ی چهارم و گروه ۱۰ جدول دوره‌ای جای دارد.
- (۱) الف - ب  
(۲) الف - ت  
(۳) ب - پ  
(۴) پ - ت



## سنگ‌ها و شیشه‌های رنگی



# مفاهیم واجب سیمی

یکی از هدایای زمینی، سنگ های گران بهای آن است

که به دلیل رنگ های گوناگون و زیبای خود، کاربرد گسترده ای در جواهرسازی دارند.

شاید از خودتان پرسیده باشید که

این تنوع و زیبای رنگ ها در شیشه ها به دلیل وجود چه موادی است؟

در پاسخی ساده می توان گفت که

این رنگ های زیبا، نشانی از وجود برخی ترکیب های فلزهای واسطه است.

وجود ترکیب های کدام عنصر در سنگ ها یا شیشه، می تواند سبب ایجاد رنگ شود؟

(ریاضی خارج - ۹۸)

${}_{26}X(4)$

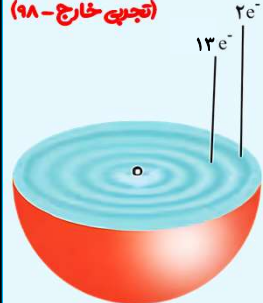
${}_{20}Z(3)$

${}_{13}A(2)$

${}_{11}M(1)$

اگر دایره های تیره رنگ در شکل زیر، نشان دهنده ی لایه های الکترونی اتم عنصر A باشد، چند مورد از مطالب زیر، درباره ی آن درست است؟

(تجیی خارج - ۹۸)



- عنصری اصلی از گروه ۱۵ است.
- برخی از ترکیب های آن، رنگی هستند.
- بالاترین عدد اکسایش آن برابر ۷+ است.
- سه زیر لایه از لایه ی سوم آن از الکترون اشغال شده است.

۱ (۱)

۲ (۲)

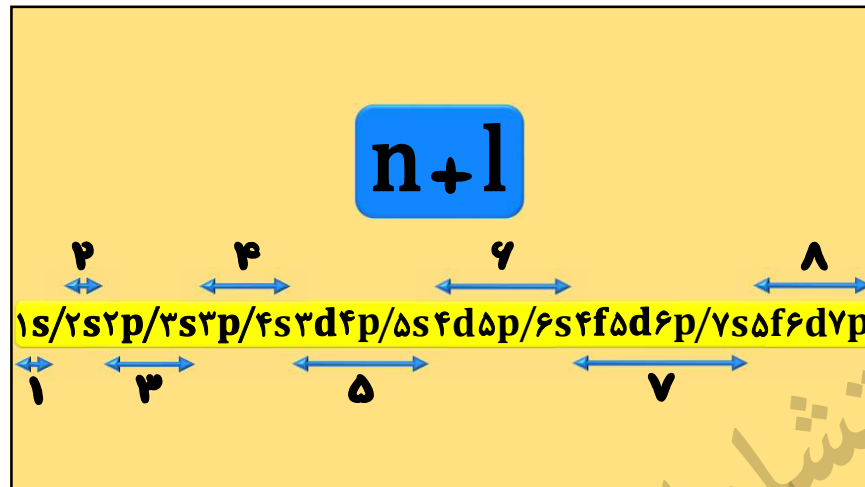
۳ (۳)

۴ (۴)

$n+1$



# مفاهیم واجب سیمی



$n + 1$  برای  $a$  الکترون ظرفیتی اتم  $^{24}\text{Cr}$  برابر  $m$  است و برای  $b$  الکترون ظرفیتی دیگر، برابر  $x$  است.  $a, m, b, x$  به ترتیب از راست به چپ کدام عددها می‌توانند باشند؟ (پایه داخل - ۶۶)

(۱)  $5 - 4 - 1$  (۲)  $5 - 4 - 2$  (۳)  $5 - 4 - 5$  (۴)  $5 - 4 - 1$

شکل زیر، بخشی از ترتیب پر شدن زیرلایه‌های الکترونی در اتم را نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام خانه‌ها،  $n + 1$  یکسان و کدام خانه‌ها،  $n$  یکسان دارند؟ (تجربی خارج - ۱۳۰۲)

۴p (a) (b) (c) ۶s ۴f (q) (u) ۷s (y) (z) ۷p

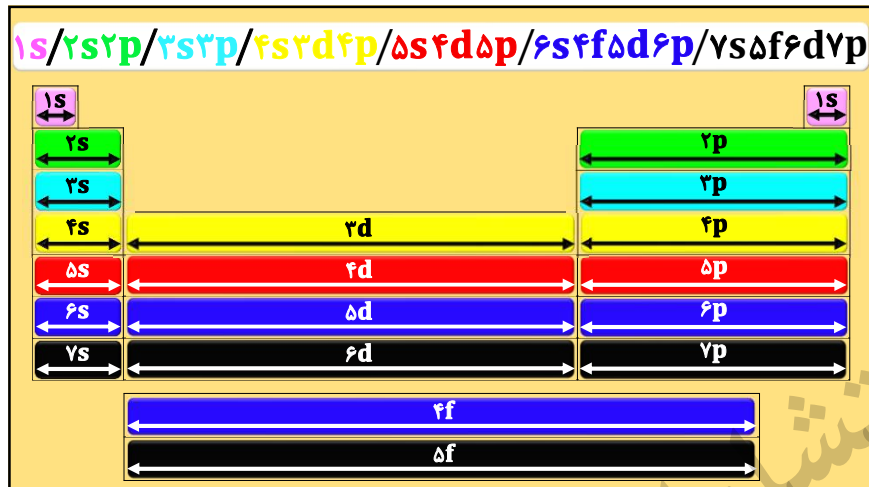
(۱) «a و b» - «c و u»  
 (۲) «b و c» - «c و u»  
 (۳) «q و u» - «z و y»  
 (۴) «y و a» - «q و u»







# مفاهیم واجب سیمی

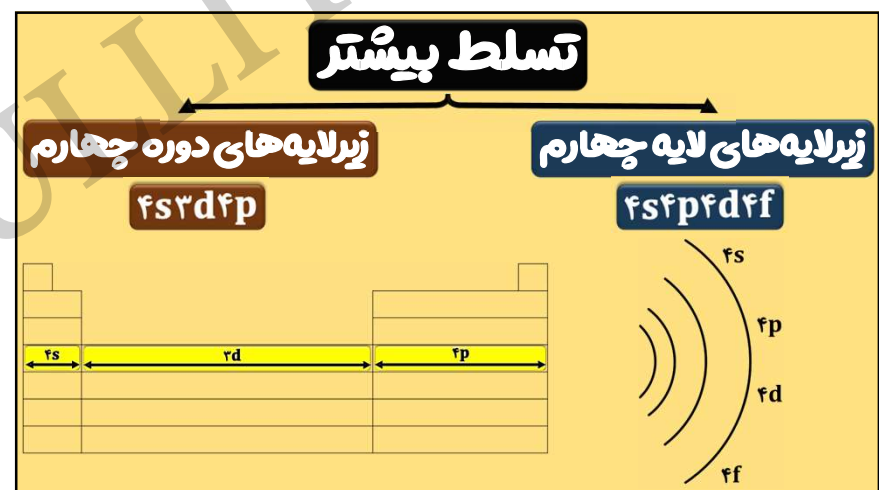


اتمی که دارای الکترونی با عددهای کوانتومی  $n = 4$  و  $l = 3$  است، در کدام دوره و در کدام دسته از عنصرهای جدول جای دارد؟  
(تجیبی داخل - ۹۵)

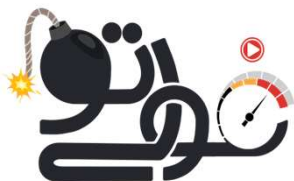
(۱) ششم - اکتینیدها (۲) ششم - لانتانیدها (۳) چهارم - لانتانیدها (۴) چهارم - اکتینیدها

۱s/۲s۲p/۳s۳p/۴s۳d۴p/۵s۴d۵p/۶s۴f۵d۶p/۷s۵f۶d۷p

دوره ۱	دوره ۲	دوره ۳	دوره ۴	دوره ۵	دوره ۶	دوره ۷
جدول	اتم					
دوره اول	۱s	لایه اول	۱s			
دوره دوم	۲s۲p	لایه دوم	۲s۲p			
دوره سوم	۳s۳p	لایه سوم	۳s۳p۳d			
دوره چهارم	۴s۳d۴p	لایه چهارم	۴s۴p۴d۴f			



# مفاهیم واجب شیمی



اختلاف مجموع عدد کوانتومی اصلی زیرلایه‌های لایه چهارم، با مجموع عدد کوانتومی اصلی زیرلایه‌های دوره چهارم کدام است؟  
(تالیفی - منتظریت هستیم)

۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

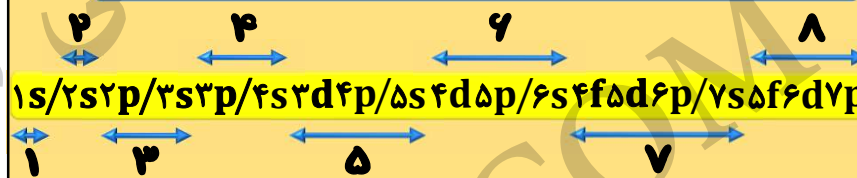
فصل ۱ دهم

صفحه ۳۱

انرژی هر زیرلایه به  $n + l$  وابسته است.

انرژی زیرلایه‌ها به  $n + l$  وابسته است.

به طوری که اگر  $n + l$  برای دو یا چند زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه با  $n$  بزرگ‌تر، انرژی بیشتری دارد.



## نتیجه

ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها

به هر دو عدد کوانتومی اصلی و فرعی

وابسته است

کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟ (ریاضی خارج - ۹۸)

- (آ) سومین لایه‌ی الکترونی اتم، زیرلایه‌های  $3s$ ،  $3p$  و  $3d$  را در بر دارد.  
(ب) ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها، تنها به عدد کوانتومی اصلی ( $n$ ) وابسته است.  
(پ) در سومین دوره‌ی جدول تناوبی، ۱۸ عنصر جای دارند که از میان آن‌ها دو عنصر، گازی‌اند.  
(ت) در اتم عنصرهای دوره‌ی سوم جدول تناوبی، زیرلایه‌های  $3s$  و  $3p$  از الکترون پر می‌شوند.

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



(ریاضی داخل - ۱۴۰۰)

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) هر زیرلایه با اعداد کوانتومی  $n$  و  $l$  مشخص می‌شود.

(ب) ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها، تنها به عدد کوانتومی اصلی وابسته است.

(پ) از رابطه  $a = 4l + 2$ ، گنجایش الکترونی زیرلایه‌ها ( $a$ ) را می‌توان معین کرد.

(ت) در اتم  $^{64}_{29}\text{Cu}$ ، نسبت شمار الکترون‌های دارای  $l = 0$  به  $l = 2$ ، برابر  $0/7$  است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

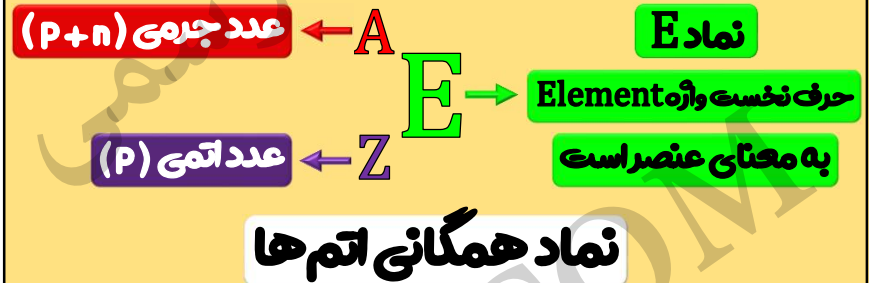
۱ (۱)



# مفاهیم واجب شیمی

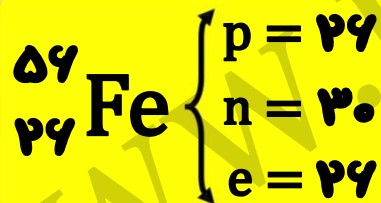
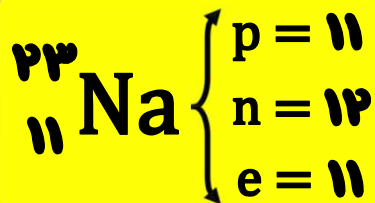
## عددهای و عدد جرمی (الکترون، پروتون و نوترون)

می دانید که هر عنصر را با نماد و ویژگی نشان می دهند  
در این نماد، شماره ذره های زیر اتمی را نیز می توان مشخص کرد

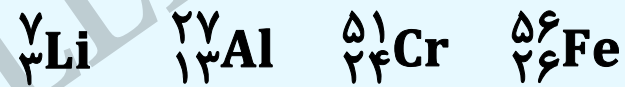


## اتم ها از لحاظ بار الکتریکی خنثی هستند

بنابراین در یک اتم خنثی تعداد الکترون ها با تعداد پروتون ها برابر است



تفاوت شمار پروتون ها و نوترون ها در چند اتم زیر، کمتر از ۴ است؟

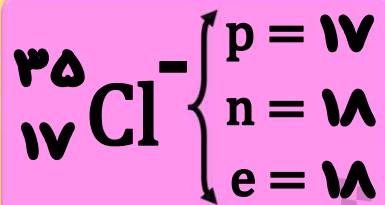
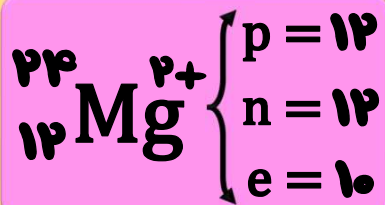


- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)



# مفاهیم واجب شیمی

## یون ها



اگر  $\text{Hg}^{2+}$  دارای ۱۲۱ نوترون و ۷۸ الکترون باشد، عدد اتمی و عدد جرمی آن به ترتیب کدام اند؟

(۱) ۱۹۷ - ۷۶ (۲) ۲۰۱ - ۸۰ (۳) ۲۰۱ - ۷۶ (۴) ۱۹۷ - ۸۰

شمار پروتون های یون  ${}^{72}\text{M}^{2+}$  برابر  $0/8$  شمار نوترون های آن است. عنصر M با کدام عنصر در جدول تناوبی هم دوره است و در این یون، چند لایه از الکترون پر شده است؟ (یافتی داخل - ۹۹)

(۱) ۳ - ۳۶A (۲) ۴ - ۳۶A (۳) ۳ - ۱۶D (۴) ۴ - ۱۶D

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- $n + l$  برای زیر لایه ی  $4d$ ، دو برابر  $n + l$  برای زیر لایه ی  $3s$  است.
- تفاوت شمار الکترون ها و نوترون ها در یون  ${}^{140}_{58}\text{Zr}^{3+}$  برابر ۳۰ است.
- در اتم  ${}^{209}\text{Pb}$ ، سه زیر لایه وجود دارد که هر یک با شش الکترون اشغال شده اند.
- شمار الکترون های ظرفیت اتم  ${}^{33}\text{As}$  با شمار الکترون های ظرفیت اتم  ${}^{24}\text{X}$ ، برابر است.
- زیر لایه ی  $4s$ ، پیش از زیر لایه ی  $3d$  در اتم عنصرهای واسطه ی دوره ی چهارم جدول تناوبی از الکترون اشغال می شود.

(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج



# مفاهیم واجب سیمی

تفاوت پروتون ها با نوترون ها  
یا  
تفاوت الکترون ها با نوترون ها

تفاوت الکترون و نوترون ( $\Delta x$ )      تفاوت پروتون و نوترون ( $\Delta x$ )

بار  $x$

بار  $\checkmark$

$$Z = \frac{A - \Delta x}{2}$$

$$Z = \frac{A - \Delta x + (\text{بار با علامت})}{2}$$

$$|\Delta x| > |\text{بار}|$$

اگر تفاوت شمار پروتون ها با نوترون ها در یون تک اتمی  ${}^{94}_{54}\text{X}^{+}$  برابر ۱۶ باشد، عدد اتمی این عنصر را بیابید.

عدد جرمی اتمی، ۴۵ و تفاوت شمار نوترون ها و پروتون های هسته ای آن برابر ۳ است. شمار الکترون های این اتم کدام است؟

- (۱) ۲۱
- (۲) ۲۲
- (۳) ۲۳
- (۴) ۲۴

اگر تفاوت شمار الکترون ها با نوترون ها در یون تک اتمی  ${}^{72}_{40}\text{X}^{+}$  برابر ۱۸ باشد، عدد اتمی این عنصر را بیابید.

اگر تفاوت شمار الکترون ها با نوترون ها در اتم  ${}^{68}_{20}\text{X}$  برابر ۲۰ باشد، عدد اتمی این عنصر را بیابید.





# مفاهیم واجب سیمی

اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌های اتم عنصر  ${}^{75}\text{A}$  برابر ۹ باشد، عدد اتمی عنصر A و شمار الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت اتم آن کدام‌اند؟

(پایه خارج - ۸۷)

(۱) ۳ - ۳۱ (۲) ۵ - ۳۱ (۳) ۳ - ۳۳ (۴) ۵ - ۳۳

اگر تفاوت شمار الکترون‌ها با شمار نوترون‌ها در یون تک اتمی  ${}^{93}\text{X}^{5+}$  برابر ۱۶ باشد، عدد اتمی این عنصر کدام است و در کدام تناوبی جای دارد؟

(تجیبی داخل - ۸۸)

(۱) ۵۱ - ششم (۲) ۵۲ - ششم (۳) ۴۱ - پنجم (۴) ۴۳ - پنجم

اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون تک اتمی  ${}^{119}\text{X}^{4+}$  برابر ۲۳ باشد، عنصر A در کدام گروه و کدام دوره‌ی جدول تناوبی جای دارد؟

(پایه خارج - ۸۸)

(۱) ۱۴ - چهارم (۲) ۱۵ - پنجم (۳) VIA - چهارم (۴) IVA - پنجم

اگر در یون تک اتمی  ${}^{75}\text{M}^{3+}$ ، تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۱۲ باشد، عدد اتمی عنصر M برابر ..... است و در تناوب ..... و گروه ..... جدول تناوبی جای دارد. (پایه خارج - ۸۹)

(۱) ۳۳ - چهارم - VA (۲) ۳۳ - چهارم - ۱۴

(۳) ۳۵ - پنجم - ۱۵ (۴) ۳۵ - پنجم - IVA



# مفاهیم واجب سیمی

اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون تک اتمی  $^{207}\text{M}^{2+}$  برابر ۴۵ باشد، عنصر M در کدام دوره و کدام گروه جدول تناوبی جای دارد؟  
(تجیبی داخل - ۹۰)

(۱) پنجم - ۱۳ (۲) ششم - ۱۴ (۳) پنجم - ۱۵ (۴) ششم - ۱۶

اگر تفاوت شمار الکترون‌ها با شمار نوترون‌ها در یون پایدار  $^{75}\text{A}^{3-}$  برابر ۶ باشد، عنصر A ، ..... از گروه ..... و دوره‌ی ..... در جدول تناوبی است و می‌تواند با کلر ترکیبی با فرمول ..... تشکیل دهد.  
(ریاضی خارج - ۹۲)

(۱) شبه فلزی - ۱۵ - پنجم -  $\text{ACl}_3$  (۲) نافلزی - VA - چهارم -  $\text{ACl}_5$

(۳) شبه فلزی - VA - چهارم -  $\text{ACl}_5$  (۴) نافلزی - ۱۵ - پنجم -  $\text{ACl}_3$

در یون فلزی  $^{65}\text{M}^{2+}$ ، تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر ۷ است، کدام موارد از مطالب زیر، درباره‌ی عنصر M درست است؟  
(تجیبی داخل - ۱۳۰۰)

(آ) اتم آن دارای ۸ الکترون با عدد کوانتومی  $l = 0$  است.

(ب) عنصری از گروه ۱۱ در دوره‌ی چهارم جدول تناوبی با عدد اتمی ۲۹ است.

(پ) شمار الکترون‌های دارای  $l = 1$  در اتم آن،  $1/2$  برابر شمار الکترون‌های دارای  $l = 2$  است.

(ت) شمار الکترون‌های آخرین لایه‌ی اشغال شده‌ی اتم آن با شمار الکترون‌های آخرین لایه‌ی

اشغال شده‌ی اتم  $^{25}\text{X}$  برابر است.

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

اگر تفاوت شمار الکترون‌های یون  $^{79}\text{X}^{2-}$  ، با شمار نوترون‌های آن، برابر ۹ باشد، عدد اتمی این عنصر کدام است و در کدام دوره‌ی جدول تناوبی جای دارد؟  
(ریاضی خارج - ۱۳۰۱)

(۱) ۳۴ - چهارم (۲) ۳۹ - چهارم (۳) ۳۴ - پنجم (۴) ۳۹ - پنجم



# مفاهیم واجب شیمی

اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌های اتم  ${}^{96}\text{X}$ ، برابر ۱۱ باشد، کدام موارد زیر درباره‌ی عنصر  $\text{X}$ ، درست است؟  
 (تجیبی خارج - ۱۳۰۴)  
 (آ) چهار لایه‌ی اتم آن، از الکترون پر شده است.  
 (ب) نافلزی از گروه ۱۷ در دوره‌ی چهارم جدول تناوبی است.  
 (پ) خواص شیمیایی آن، مشابه خواص شیمیایی عنصر  ${}^{16}\text{A}$  است.  
 (ت) شمار نوترون‌های اتم آن با شمار نوترون‌های اتم  ${}^{35}_{17}\text{D}$ ، برابر است.

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

اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌های اتم  ${}^{96}\text{M}$ ، برابر عدد اتمی دومین فلز قلیایی در جدول تناوبی باشد، کدام موارد زیر درباره‌ی عنصر  $\text{M}$ ، درست است؟  
 (تجیبی داخل - ۱۳۰۴)  
 (آ) عنصری با خواص شیمیایی مشابه گوگرد است.  
 (ب) در لایه‌ی ظرفیت آن، سه الکترون با  $l = 1$  وجود دارد.  
 (پ) یون پایدار آن، دارای آرایش الکترونی گاز نجیب است.  
 (ت) عدد اتمی آن، برابر ۳۴ است و در گروه ۶ جدول تناوبی جای دارد.

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

## ایزوتوپ‌ها





# مفاهیم واجب شیمی

درباره اتم  ${}^{65}_{27}\text{M}$  ، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟  
 (ا) یکی از ایزوتوپ‌های آن، اتم  ${}^{65}_{28}\text{A}$  است.  
 (ب) تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های آن، برابر ۶ است.  
 (پ) مجموع الکترون‌های دارای عددهای کوانتومی  $l = 0$  و  $l = 1$  در آن، برابر ۲۰ است.  
 (ت) تفاوت شمار الکترون‌های زیرلایه  $d$  آن با شمار الکترون‌های زیرلایه  $d$  اتم  ${}^{64}_{24}\text{X}$  ، برابر ۳ است.

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

درباره اتم‌های  ${}^{65}_{27}\text{M}$  ،  ${}^{64}_{28}\text{X}$  و  ${}^{65}_{27}\text{A}$  کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟  
 • عنصر  $\text{M}$  در دوره‌ی چهارم و گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد.  
 • هر سه اتم، دو الکترون با عدد کوانتومی  $l = 0$  و  $l = 4$  دارند.  
 • در یون  $\text{X}^{2-}$  ، همه‌ی زیرلایه‌های الکترونی اشغال شده پر هستند.  
 • اتم  $\text{A}$  ،  ${}^{64}_{28}\text{X}$  ،  ${}^{65}_{27}\text{M}$  و الکترون با عدد کوانتومی  $l = 2$  دارند.  
 • اتم‌های  $\text{A}$  و  $\text{M}$  با هم ایزوتوپ هستند و در واکنش با اتم اکسیژن، می‌توانند ترکیب‌های یونی تشکیل دهند.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

## جایگاه یک عنصر در جدول تناوبی

عدد اتمی — ۱۷  
 نماد شیمیایی —  $\text{Cl}$   
 نام — کلر  
 جرم اتمی میانگین — ۳۵/۴۵

پروتون  
 عدد اتمی  
 شماره گروه  
 شماره دوره

نوترون  
 عدد جرمی  
 شمار ایزوتوپ‌ها

با مشخص شدن جایگاه یک عنصر در جدول تناوبی، چند مورد از مفاهیم زیر برای آن عنصر مشخص می‌شود؟  
 • شماره‌ی گروه  
 • عدد اتمی  
 • شمار نوترون‌های اتم  
 • شمار ایزوتوپ‌ها  
 • شماره‌ی دوره  
 • شمار پروتون‌ها و الکترون‌های اتم  
 • زیرلایه‌ی در حال پر شدن اتم  
 (۱) شش (۲) پنج (۳) چهار (۴) سه



## مفاهیم واجب سیمی

## آرایش کاتیون ها

## آرایش الکترونی کاتیون ها



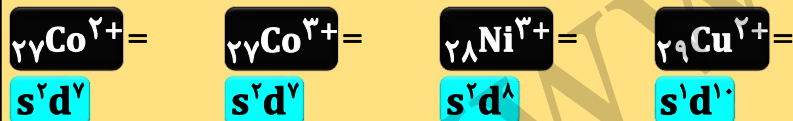
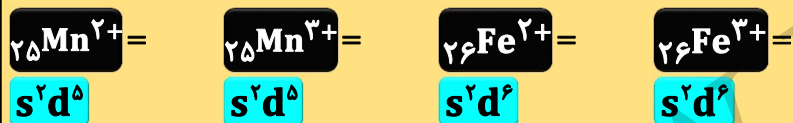
۲۶e



غ



ص



آرایش الکترونی  ${}_{18}\text{Ar}]3d^8 4s^2$  به ..... مربوط است که یک ..... است و در گروه ..... در جدول تناوبی جای دارد.

(۲)  ${}_{29}\text{Cu}^{2+}$  - کاتیون عنصر واسطه - II B

(۴)  ${}_{29}\text{Cu}^{2+}$  - کاتیون عنصر واسطه - ۹

(۱)  ${}_{28}\text{Ni}$  - عنصر واسطه - ۱۰

(۳)  ${}_{28}\text{Ni}$  - عنصر واسطه - VIIA



## مفاهیم واجب شیمی

${}_{29}\text{Cu}^+ = {}^3d^1$   ${}_{30}\text{Zn}^{2+} = {}^3d^1$   ${}_{31}\text{Ga}^{3+} = {}^3d^1$   ${}^3d^1$  های کنکور

$s^1d^1$   $s^1d^1$   $s^2p^1$

**درک بهتر**

${}_{29}\text{Cu}$   $1s^2/2s^22p^6/3s^23p^63d^1/4s^1$

${}_{30}\text{Zn}$   $1s^2/2s^22p^6/3s^23p^63d^1/4s^2$

${}_{31}\text{Ga}$   $1s^2/2s^22p^6/3s^23p^63d^1/4s^24p^1$

$\text{Cu}^+ \text{ Ga}^{3+}$   
 $\text{Zn}^{2+}$

آرایش الکترونی کدام جفت یون ها به  ${}^3d^1$  ختم می شود و هر یک از آن ها به ترتیب (از راست به چپ) چند الکترون دارند؟

(بیاضی خارج - ۸۵)

${}_{29}\text{Cu}^{2+}$  و  ${}_{31}\text{Ga}^{3+}$  (۲)  ${}_{26}\text{Ni}^{2+}$  و  ${}_{27}\text{Co}^{2+}$  (۱)

${}_{29}\text{Cu}^+$  و  ${}_{30}\text{Zn}^{2+}$  (۳)  ${}_{28}\text{Ni}^{2+}$  و  ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$  (۴)

آرایش الکترونی کدام گونه ی شیمیایی، با آرایش الکترونی هر یک از سه گونه ی دیگر تفاوت دارد؟

(بیاضی داخل - ۸۹)

${}_{31}\text{Ga}^{3+}$  (۴)  ${}_{30}\text{Zn}^{2+}$  (۳)  ${}_{29}\text{Cu}^+$  (۲)  ${}_{28}\text{Ni}^{2+}$  (۱)

آرایش الکترونی کاتیون  ${}^{65}\text{Zn}^{2+}$ ، به ترتیب از راست به چپ با آرایش الکترونی کدام گونه یکسان بوده و شمار نوترون های آن با کدام گونه برابر است؟

(بیاضی خارج - ۹۳)

${}_{27}\text{Co}^{2+}$  -  ${}_{32}\text{Ge}^{2+}$  (۱)

${}_{29}\text{Cu}^+$  -  ${}_{32}\text{Ge}^{2+}$  (۲)

${}_{27}\text{Co}^{2+}$  -  ${}_{31}\text{Ga}^{3+}$  (۳)

${}_{29}\text{Cu}^+$  -  ${}_{31}\text{Ga}^{3+}$  (۴)



## مفاهیم واجب سیمی

## شعاع اتمی

در یک گروه

از بالا به پایین

شعاع اتمی

افزایش می یابد، زیرا

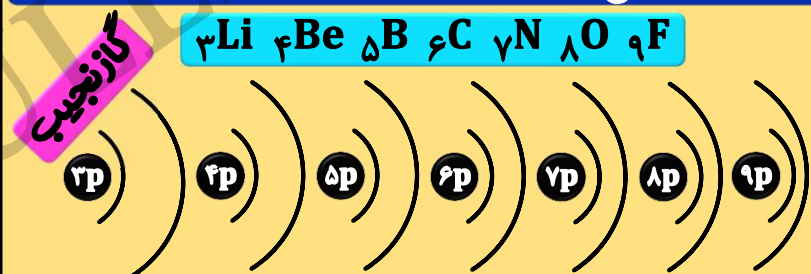
زیرا تعداد لایه های الکترونی

افزایش می یابد

Li	→	۲s <sup>۱</sup>	۲ لایه
Na	→	۳s <sup>۱</sup>	۳ لایه
K	→	۴s <sup>۱</sup>	۴ لایه
Rb	→	۵s <sup>۱</sup>	۵ لایه
Cs	→	۶s <sup>۱</sup>	۶ لایه
Fr	→	۷s <sup>۱</sup>	۷ لایه

در گروه های جدول دوره ای (تناوبی) از بالا به پایین، شعاع اتمی ..... می یابد، زیرا شمار .....  
 (۱) افزایش - الکترون های لایه ی ظرفیت اتم آن ها ثابت می ماند  
 (۲) کاهش - الکترون های لایه ی ظرفیت اتم آن ها ثابت می ماند  
 (۳) افزایش - لایه های الکترونی اشغال شده ی اتم آن ها افزایش می یابد  
 (۴) کاهش - لایه های الکترونی اشغال شده ی اتم آن ها افزایش می یابد

در یک دوره، شعاع اتمی عناصر از چپ به راست کاهش می یابد.

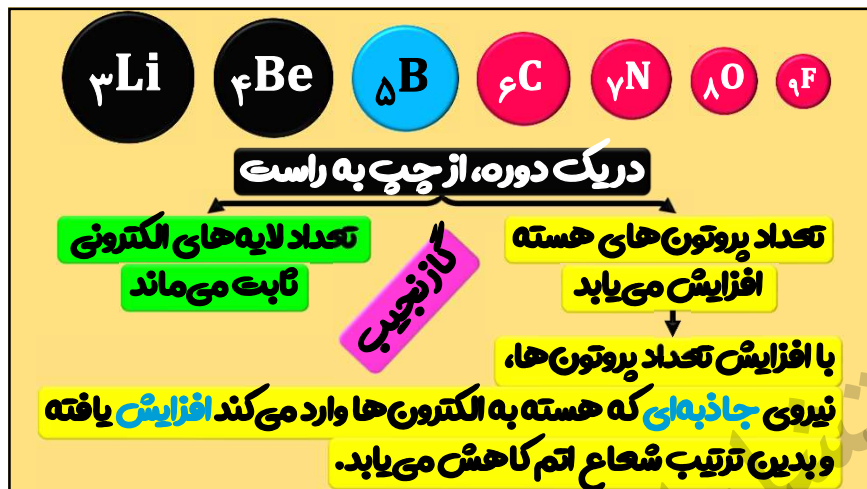


زیرا در یک دوره، تعداد لایه های الکترونی ثابت می ماند.

در حالی که تعداد پروتون های هسته، افزایش می یابد.



# مفاهیم واجب سیمی



(یاضی خارج - ۹۹)

کدام مطلب درباره‌ی نیکل ( $28\text{Ni}$ ) و تیتانیم ( $22\text{Ti}$ )، نادرست است؟

(۱) نیکل عنصری واسطه و تیتانیم عنصری اصلی است.

(۲) شعاع اتمی نیکل از شعاع اتمی تیتانیم کوچک‌تر است.

(۳) نیکل و تیتانیم، هر دو در یک دوره‌ی جدول تناوبی جای دارند.

(۴) نیکل در گروه ۱۰ و تیتانیم در گروه ۴ جدول تناوبی جای دارند.

## تغییر شعاع اتمی در دوره‌ی سوم جدول دوره‌ای



(تجزیه خارج - ۹۹)

شیب نمودار تغییر شعاع اتمی کدام سه عنصر، بیشتر است؟

(۲)  $16\text{S}$  -  $15\text{P}$  -  $14\text{Si}$ (۱)  $8\text{O}$  -  $7\text{N}$  -  $6\text{C}$ (۴)  $13\text{Al}$  -  $12\text{Mg}$  -  $11\text{Na}$ (۳)  $35\text{Br}$  -  $34\text{Se}$  -  $33\text{As}$



# مفاهیم واجب شیمی

(ریاضی خارج - ۱۳۰۰)

کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) اسکاندیم، عنصری واسطه و رسانای جریان الکتریکی است و قابلیت مفتول شدن دارد.  
(ب) روند تغییر خصلت فلزی در گروه‌ها و دوره‌های جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی، مشابه است.

(پ) در دوره‌ی سوم جدول تناوبی، شیب تغییرات شعاع اتم‌های فلزی، بیش از شیب تغییرات شعاع اتم‌های نافلزی است.

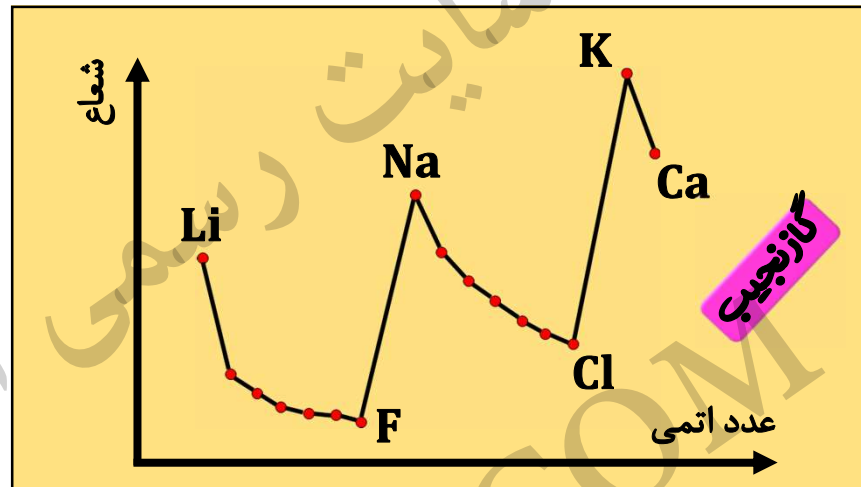
(ت) عنصرهای دسته‌ی s، همگی در سمت چپ و عنصرهای دسته‌ی p، همگی در سمت راست جدول تناوبی جای دارند.

(۱) آ، پ

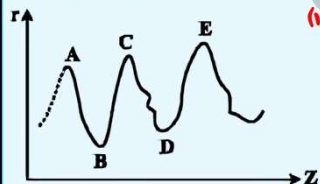
(۲) ب، پ

(۳) آ، ت

(۴) ب، ت



نمودار تقریبی تغییرات شعاع اتمی (r) چند عنصر اصلی جدول تناوبی با عدد اتمی (Z) به صورت زیر است. کدام مورد درباره‌ی آن‌ها درست است؟ (برای گازهای نجیب، شعاع اتمی تعریف نمی‌شود).  
(ریاضی داخل - ۱۳۰۱)

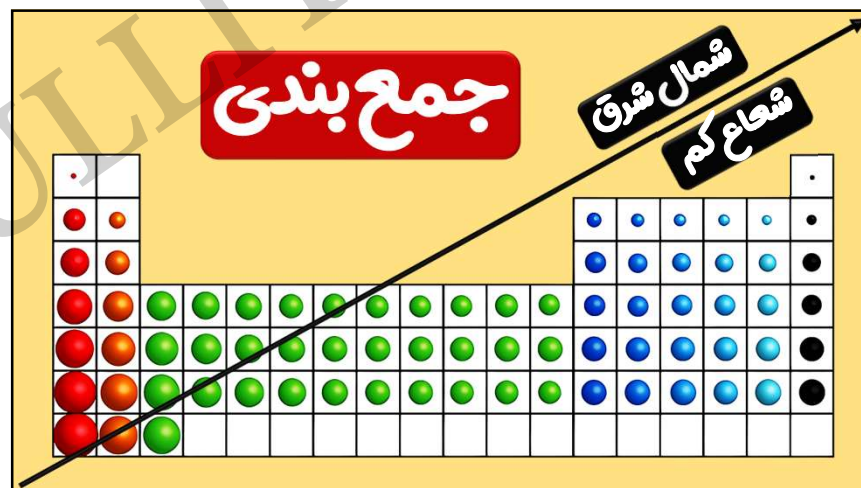


(۱) D و E در گروه هالوژن‌ها جای دارند.

(۲) A و C در گروه فلزهای قلیایی جای دارند.

(۳) D و B در یک دوره‌ی جدول تناوبی جای دارند.

(۴) A و B در یک گروه جدول تناوبی جای دارند.





# مفاهیم واجب شیمی

## واکنش پذیری

K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
<div> <div>در یک دوره، از چپ به راست خصلت فلزی کم و خصلت نافلزی زیاد می شود.</div> <div> <div>خصلت نافلزی = گرفتن e</div> <div>خصلت فلزی = دادن e</div> </div> <div> <div>فعالیت شیمیایی</div> <div>→ واکنش پذیری →</div> <div>خصلت</div> </div> </div>																	
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
<div> <div>واکنش پذیرترین فلز: K</div> <div>واکنش پذیرترین نافلز: Br</div> </div>																	
<div>واکنش پذیرترین عنصر: غ</div>																	

## از چپ به راست

از چپ به راست															
↓ شعاع ↓				↓ خصلت فلزی ↓				↑ خصلت نافلزی ↑							
Li	Be	از بالا به پایین				↑ شعاع ↑				↑ خصلت فلزی ↑				F	→
Na	Mg													Cl	
K	Ca													Br	
Rb	Sr													I	
Cs	Ba														
Fr	Ra														
				↓ خصلت نافلزی ↓											

در گروه فلزهای قلیایی خاکی در جدول تناوبی، از بالا به پایین چند مورد از ویژگی های زیر افزایش می یابد؟			
(پ) شعاع اتمی			
(ب) واکنش پذیری			
(ت) بار مثبت در هسته ای اتم			
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)



# مفاهیم واجب سیمی

## (تجربی داخل - دی ۱۳۰۱)

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- مجموع عددهای کوانتومی  $n$  و  $l$ ، برای زیرلایه‌های  $4f$ ،  $5d$  و  $6p$ ، برابر است.
- واکنش‌پذیرترین فلز و نافلز در هر دوره‌ی جدول تناوبی، به ترتیب در گروه ۱ و گروه ۱۷ جای دارند.
- اتم هر یک از عنصرهای خانه‌های ۱۹، ۲۴ و ۲۹ جدول تناوبی، در آخرین لایه‌ی الکترونی اشغال شده‌ی خود، یک الکترون دارند.
- بیست و ششمین عنصر جدول تناوبی در گروه ۸ جای دارد و در لایه‌ی سوم الکترونی اتم آن، شمار الکترون‌های دارای  $l = 1$  با شمار الکترون‌های دارای  $l = 2$  برابر است.

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

## (ریاضی خارج - دی ۱۳۰۱)

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- واکنش‌پذیری هالوژن‌ها، با افزایش جرم مولی آن‌ها کاهش می‌یابد.
- واکنش‌پذیری فلزهای گروه‌های ۱ و ۲، با افزایش عدد اتمی آن‌ها افزایش می‌یابد.
- در عنصرهای اصلی دوره‌ها، با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی آن‌ها کاهش می‌یابد.
- با افزایش عدد اتمی عنصرهای گروه‌های اصلی، شعاع اتمی آن‌ها افزایش می‌یابد.
- هرچه شمار لایه‌های اشغال‌شده‌ی اتم فلزهای قلیایی کمتر باشد، آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد.

- (۱) پنج  
(۲) چهار  
(۳) سه  
(۴) دو

## (ریاضی داخل - دی ۱۳۰۱)

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- اشتراک گذاشتن الکترون، یک ویژگی مشترک نافلزها است.
- به طور معمول، فلزها، واکنش‌پذیری زیاد و نافلزها، واکنش‌پذیری کمی دارند.
- در یک گروه جدول تناوبی، فلز با جرم اتمی کمتر، خاصیت فلزی بیشتری دارد.
- به طور معمول، عناصر جامد دسته‌ی  $p$  در جدول تناوبی، شکننده‌اند و سطح صیقلی ندارند.
- عنصرهایی که شمار الکترون‌های دو زیرلایه‌ی آخر آن‌ها برابر است، در یک گروه جدول تناوبی جای می‌گیرند.

- (۱) پنج  
(۲) چهار  
(۳) سه  
(۴) دو

## (ریاضی خارج - دی ۱۳۰۲)

چند مورد از موارد زیر، درباره‌ی عنصرهای جدول تناوبی، نادرست است؟

- در دسته‌ی  $p$ ، همه‌ی عنصرهای هم‌دوره با یک عنصر فلزی و دارای شعاع اتمی کوچک‌تر از آن، به یقین نافلزنند.
- اگر  $M$ ، یک عنصر گازی با فعالیت شیمیایی زیاد باشد، سایر عنصرهای هم‌گروه آن، به یقین مایع یا جامدند.
- شمار عنصرهای فلزی دسته‌ی  $s$ ، ۳ برابر شمار عنصرهای گازی شکل شرکت کننده در واکنش‌های شیمیایی در کل جدول است.
- تفاوت عدد اتمی آخرین عنصر فلزی از دوره‌ی چهارم با عدد اتمی عنصر  $Q$ ، ۲۴ برابر با عدد اتمی نخستین نافلز دوره‌ی دوم است.

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴





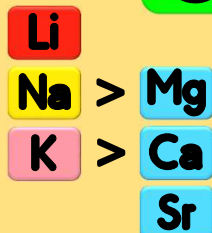
# مفاهیم واجب سیمی

## واکنش پذیری و شعاع



واکنش این فلزها با کلردر شرایط یکسان

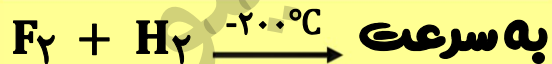
## مثال



استرانشیم آسان تر به کاتیون  $\text{Sr}^{2+}$  تبدیل می شود.

## شرایط واکنش هالورن ها با گاز هیدروژن

۴	F	حتی در دمای $-200^{\circ}\text{C}$ به سرعت واکنش می دهد
۳	Cl	در دمای اتاق به آرامی واکنش می دهد
۲/۸	Br	در دمای $200^{\circ}\text{C}$ واکنش می دهد
۲/۵	I	در دمای بالاتر از $400^{\circ}\text{C}$ واکنش می دهد



چند مورد از مطالب زیر، درست است؟  
 (آ) در عنصرهای اصلی، به لایه ای آخر هر اتم، لایه ای ظرفیت گفته می شود.  
 (ب) انرژی زیر لایه  $5d$  از زیر لایه  $6p$  کمتر و از زیر لایه  $4f$  بیشتر است.  
 (پ) عنصری که اتم آن در لایه ای ظرفیت خود الکترون بیشتری دارد، واکنش پذیری بیشتری دارد.  
 (ت) گنجایش الکترونی زیر لایه  $4 = 1$  یک اتم، با شمار عنصرهای دوره ی پنجم جدول تناوبی، برابر است.  
 (ث) دو یا چند عنصر که شمار الکترون های ظرفیتی آنها برابر باشد، در یک گروه جدول تناوبی جای دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳

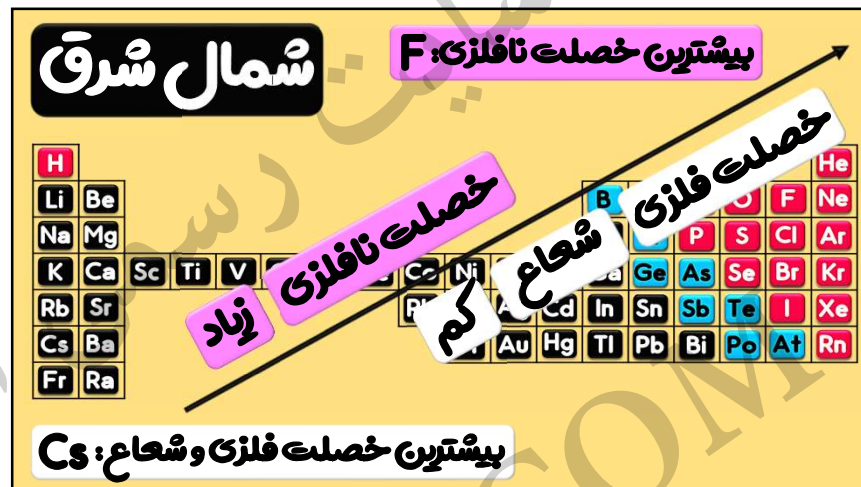




## مفاهیم واجب سیمی

کدام مطالب زیر، درباره‌ی عنصر قبل از کریپتون ( $Kr$ ) در دوره‌ی چهارم جدول تناوبی درست است؟  
(پایه داخل - ۱۳۰۰)

- (آ) با عنصر  $A$  در جدول تناوبی هم گروه است.  
(ب) شعاع اتمی آن از شعاع اتمی عنصر  $X$  بزرگتر است.  
(پ) خاصیت نافلزی آن در مقایسه با عنصر  $M$  کمتر است.  
(ت) حالت فیزیکی آن با حالت فیزیکی عنصرهای واسطه‌ی هم دوره‌ی خود متفاوت است.  
(ث) شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی  $l = 1$  آن، برابر شماره‌ی گروه آن در جدول تناوبی است.
- (۱) آ، ت (۲) ب، پ (۳) آ، ب، ث (۴) پ، ت، ث



با توجه به جدول زیر، که به بخشی از جدول تناوبی مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟  
(پایه داخل - ۱۳۰۰)

- خاصیت فلزی  $A$  در مقایسه با  $E$  کمتر است.
- تمایل  $G$  در گرفتن الکترون، از  $D$  بیشتر است.
- شعاع اتمی  $X$ ، از شعاع اتمی  $D$  و  $G$  بزرگتر است.
- در میان عنصرهای مشخص شده،  $Z$  بزرگترین شعاع اتمی را دارد.

گروه \ دوره	۱	۲	۱۶	۱۷
۲		A	D	
۳	E		G	
۴		X		Z

- چند مورد از موارد زیر، درباره‌ی عنصرهای جدول دوره‌ای درست است؟  
(تجربی خارج - ۱۳۰۲)
- شمار الکترون‌های ظرفیتی عناصر گروه‌های مختلف، می‌تواند برابر باشد.
  - شعاع اتمی نافلز مایع جدول ( $Z$ )، از شعاع اتمی فلز مایع جدول ( $R$ )، کوچکتر است.
  - اگر فعالیت شیمیایی نافلز  $Y$ ، بیشتر از هالوژن  $D$  باشد، این دو عنصر در یک دوره جای ندارند.
  - اگر شعاع اتمی نافلز  $X$ ، برابر  $F$  باشد، شعاع اتمی فلز هم گروه  $X$ ، به یقین، بزرگتر از  $F$  است.

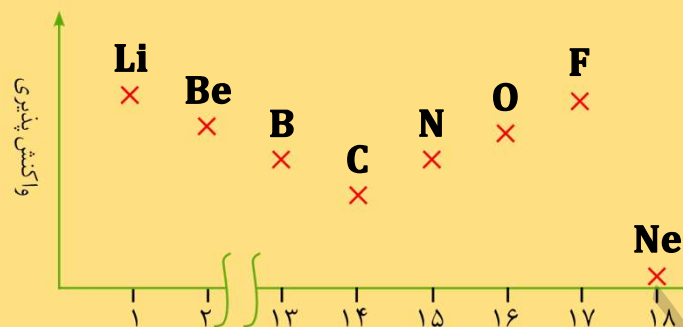
- (۱) ۴  
(۲) ۳  
(۳) ۲  
(۴) ۱



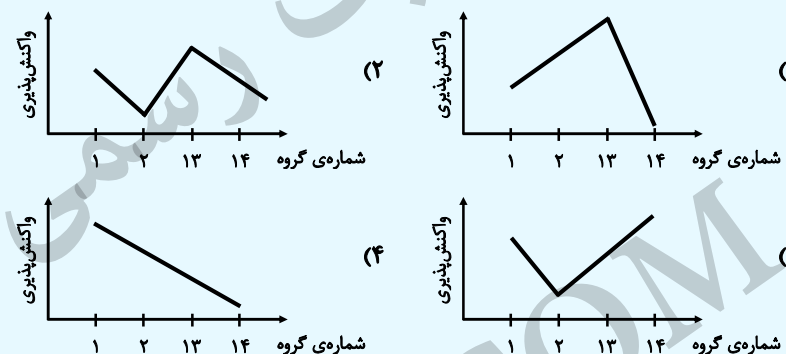
# مفاهیم واجب شیمی

## نمودار زیر روند کلی

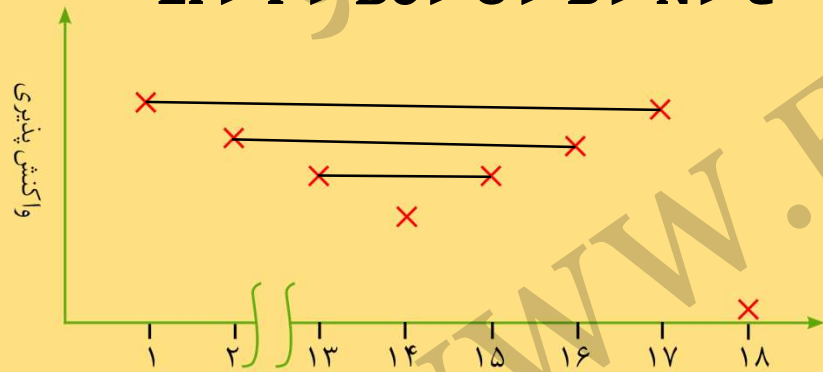
تغییر واکنش پذیری عنصرهای دوره دوم جدول دوره ای را نشان می دهد.



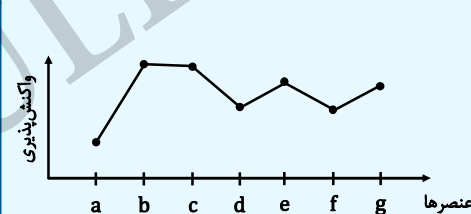
روند کلی واکنش پذیری چهار عنصر نخست از سمت چپ دوره دوم جدول دوره ای (تناوبی) در برابر اکسیژن در دمای اتاق، به ترتیب شماره گروه آنها، کدام است؟  
(پایه داخل - ۹۸)



$$\text{Li} > \text{F} > \text{Be} > \text{O} > \text{B} > \text{N} > \text{C}$$



با بررسی نمودار شکل زیر، که واکنش پذیری شماری از عنصرهای دوره دوم جدول تناوبی را به صورت نامرتب نشان می دهد، می توان دریافت که ..... است.  
(تجیب خارج - ۹۹)



- (۱) a: کربن - c: فلوئور - g: اکسیژن  
(۲) c: اکسیژن - f: نیتروژن - a: کربن  
(۳) f: کربن - e: بریلیم - b: فلوئور  
(۴) b: نیتروژن - d: بور - e: لیتیم



# مفاهیم واجب سیمی

## آرایش گازهای نجیب

آنیون (ذره منفی)	→	با گرفتن $e$	→	تافلرها
کاتیون (ذره مثبت)	→	با دادن $e$	→	فلرها
$X = {}_{13}\text{Al}$	→	$X^{3+}: 2p^6$	→	$\text{Ne} \rightarrow 2p^6$
$X = {}_2\text{Ca}$	→	$X^{2+}: 3p^6$	→	$\text{Ar} \rightarrow 3p^6$
$X = {}_{37}\text{Rb}$	→	$X^{+}: 4p^6$	→	$\text{Kr} \rightarrow 4p^6$
$X = {}_{16}\text{S}$	→	$X^{2-}: 3p^6$	→	$\text{Xe} \rightarrow 5p^6$
$X = {}_{27}\text{Co}$	→	$X^{2+}: 3d^7$	→	$\text{Rn} \rightarrow 4p^6$

اگر آرایش الکترونی لایه ی ظرفیت یون  $X^{3-}$ ،  $4s^2 4p^6$  باشد، کدام مطلب درباره ی عنصر  $X$  نادرست است؟  
 (۱) عدد اتمی آن برابر ۳۳ است.  
 (۲) عنصری اصلی از گروه ۱۳ است.  
 (۳) بالاترین عدد اکسایش اتم آن برابر ۵+ است.  
 (۴) در دوری چهارم و گروه  $VA$  جدول تناوبی جای دارد.

آرایش الکترونی بیرونی ترین زیرلایه ی یون های تک اتمی  $A^{2-}$ ،  $D^{3+}$  و  $E^{3+}$ ، به ترتیب به  $4p^6$  و  $3d^5$  ختم می شود. کدام مطلب درباره ی آن ها درست است؟  
 (۱) عنصر  $E$  در گروه ۷ و عنصر  $D$  در گروه ۱۳ جدول تناوبی جای دارند.  
 (۲) واکنش پذیری عنصرهای  $E$  و  $D$ ، بیشتر از واکنش پذیری فلز قلیایی هم دوره ی آن ها است.  
 (۳) ویژگی های شیمیایی عنصر  $A$ ، مشابه عنصر هم دوره ی خود در گروه ۱۸ جدول تناوبی است.  
 (۴) عدد اتمی یکی از عنصرهای هم گروه عنصر  $A$ ، با شماره ی گروه آن ها در جدول تناوبی، یکسان است.



اگر یون  $AX^{2-}$ ، در بیرونی‌ترین زیرلایه‌ی خود، ۶ الکترون با عددهای کوانتومی  $l = 1$  و  $n = 4$  داشته باشد و تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌های آن برابر ۹ باشد،  $A$  کدام است و عنصر  $X$  با کدام عنصر در جدول تناوبی هم‌گروه است؟  
(ریاضی خارج - ۱۳۰۲)

۱۴Si - ۷۷ (۱)	۱۶S - ۷۷ (۲)	۱۴Si - ۷۹ (۳)	۱۶S - ۷۹ (۴)
---------------	--------------	---------------	--------------



# مفاهیم واجب شیمی

## یون‌های تک اتمی

### یون‌های تک اتمی

H<sup>+</sup> و H<sup>-</sup>

Li <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Rb <sup>+</sup>	Cs <sup>+</sup>															He
	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Sr <sup>2+</sup>	Ba <sup>2+</sup>															Ne
		Sc <sup>3+</sup>	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu <sup>+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Ga <sup>3+</sup>							Ar
																			Kr
																			Xe

Sc و هم‌گروه‌هایش تنها واسطه‌هایی هستند که یون پایدار آن‌ها به گاز نجیب می‌رسد

### یون‌های تک اتمی

H و H

																			He
																			Ne
																			Ar
																			Kr
																			Xe

چند اتم زیر با از دست دادن ۳ الکترون به کاتیون پایداری با بار ۳+ تبدیل می‌شود و چند کاتیون از میان آن‌ها، آرایش الکترونی اتم گاز نجیب را خواهد داشت؟

۳۰Z •	۲۶X •	۲۱E •	۱۹D •	۱۳Z •
۱۰ ۳ (۴)	۲۰ ۳ (۳)	۳۰ ۴ (۲)	۳۰ ۴ (۲)	۲۰ ۴ (۱)



# مفاهیم واجب سیمی

اگر آرایش الکترونی اتم عنصری به  $3d^5 4s^1$  ختم شود، چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی آن درست است؟

(پایه خارج - ۱۳۰۰)

- اغلب به صورت کاتیون با بار  $+2$  یا  $+3$  در ترکیب‌های خود شرکت دارد.
- شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم  $X$  برابر است.
- با جدا شدن ۶ الکترون، اتم آن به یونی با آرایش الکترونی اتم گاز نجیب، مبدل می‌شود.
- آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت اتم آن، مشابه آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت اتم  $Z$  است.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی عنصرهای جدول تناوبی درست است؟

(تجیب داخل - ۱۳۰۱)

- خاصیت نافلزی عنصرهای گروه ۱۶ در مقایسه با عنصرهای گروه ۱۴ بیشتر است.
- روند تغییر واکنش‌پذیری عنصرهای گروه‌های ۲ و ۱۷ با افزایش عدداتی، عکس یکدیگر است.
- یک فلز قلیایی در مقایسه با سایر فلزهای هم‌دوره‌ی خود، فعالیت شیمیایی و پایداری بیشتری دارد.
- تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در اتم  $^{84}_{34}A$ ، با عدداتی عنصر گروه ۲ از دوره‌ی سوم برابر است.
- عنصر  $M$  با عدداتی ۲۹ یکی از عنصرهای گروه ۱۱ است و به صورت کاتیون‌های  $M^+$  و  $M^{2+}$  در ترکیب‌های خود وجود دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

با توجه به داده‌های جدول زیر، که به عنصرهای دوره‌ی چهارم جدول تناوبی مربوط است، کدام مطلب درست است؟

(تجیب داخل - ۱۳۰۰)

عنصرها				ویژگی
M	E	D	A	
۳۹	۲۶	۴۵	۲۸	شمار نوترون‌ها در هسته‌ی اتم
۱/۵	۲	۳/۵	۳	نسبت شمار الکترون‌های ظرفیتی به شمار الکترون‌های لایه‌ی اول الکترونی اتم
اصلی	واسطه	اصلی	واسطه	نوع عنصر

- عدد جرمی عنصر  $A$  برابر ۵۲ است؛ میان عنصرهای  $E$  و  $M$  در جدول تناوبی، ۸ عنصر فلزی جای دارد.
- شعاع اتمی عنصر  $E$  از عنصر  $M$  بزرگتر و تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در اتم عنصر  $D$ ، برابر ۱۲ است.
- $A$  و  $M$  در ترکیب‌های خود، به صورت کاتیون  $3+$  وجود دارند، عنصر  $D$ ، با هیدروژن در دمای اتاق واکنش می‌دهد.
- آرایش الکترونی اتم عنصر  $A$ ، از قاعده‌ی آفبا پیروی نمی‌کند؛ شمار الکترون‌ها با  $I = 2$  در اتم عناصر  $D$  و  $E$ ، برابر است.

با توجه به آرایش الکترونی اتم عنصرهای داده شده، چند مورد از مطالب زیر درباره‌ی آن‌ها درست است؟ (تجیب داخل - دی ۱۳۰۱)

$A: [Ne] 3s^2 3p^3$

$D: [Ar] 4s^1$

$X: [Ar] 3d^5 4s^1$

$Z: [Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^3$

- اتم عنصرهای  $A$  و  $D$  در تبدیل شدن به یون پایدارشان، به آرایش الکترونی مشابه می‌رسند.
- عنصرهای  $X$  و  $D$ ، خواص شیمیایی مشابه، اما عنصرهای  $A$  و  $Z$ ، خواص شیمیایی متفاوت دارند.
- در تبدیل اتم‌ها به یون(های) پایدارشان، اتم عنصر  $X$  می‌تواند بیشترین تغییر را در شمار الکترون‌ها داشته باشد.
- در هر ۴ عنصر، شمار الکترون‌های ظرفیت اتم، برابر با مجموع شمار الکترون‌ها در بیرونی‌ترین لایه‌ی اشغال شده از الکترون است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)





# مفاهیم واجب شیمی

عدد جرمی عنصر X برابر با ۳۱ است. اگر اختلاف شمار الکترون ها و نوترون ها در یون پایدار  $X^{3-}$  برابر با ۲ باشد، این یون چند پروتون دارد؟

۱۳ (۱)      ۱۶ (۲)      ۱۵ (۳)      ۱۸ (۴)

## فرمول نویسی

### یون های تک اتمی



یون لیتیم	$Li^+$	یون منیزیم	$Mg^{2+}$
یون سدیم	$Na^+$	یون کلسیم	$Ca^{2+}$
یون پتاسیم	$K^+$	یون استرانسیم	$Sr^{2+}$
یون روبیدیم	$Rb^+$	یون باریم	$Ba^{2+}$
یون سزیم	$Cs^+$	یون آلومینیم	$Al^{3+}$
یون هیدروژن	$H^+$	یون گالیم	$Ga^{3+}$

# مفاهیم واجب شیمی

یون هیدرید	$H^{-}$	یون اکسید	$O^{2-}$
یون فلوئورید	$F^{-}$	یون سولفید	$S^{2-}$
یون کلرید	$Cl^{-}$	یون سلنید	$Se^{2-}$
یون برمید	$Br^{-}$	یون نیتريد	$N^{3-}$
یون یدید	$I^{-}$	یون فسفید	$P^{3-}$
		یون آرسنید	$As^{3-}$

چه زمانی باید از عدد رومی استفاده کنیم؟

یک نوع کاتیون	بیش از یک نوع کاتیون
قلیایی و قلیایی خاکی	بقیه...
$Al^{3+}$ $Zn^{2+}$	باید از عدد رومی استفاده شود
$Ga^{3+}$ $Cd^{2+}$	
$Sc^{3+}$ $Ag^{+}$	

## مرور

# مرور

$H^{+}$  و  $H^{-}$

$Li^{+}$	$\times$
$Na^{+}$	$Mg^{2+}$
$K^{+}$	$Ca^{2+}$
$Rb^{+}$	$Sr^{2+}$
$Cs^{+}$	$Ba^{2+}$

$2^{+}$  و  $3^{+}$

$\longleftrightarrow 2^{+}$

$\times$		$N^{3-}$	$O^{2-}$	$F^{-}$
$Al^{3+}$		$P^{3-}$	$S^{2-}$	$Cl^{-}$
$Zn^{2+}$		$As^{3-}$	$Se^{2-}$	$Br^{-}$
$Ag^{+}$				$I^{-}$
$Hg^{2+}$				

یک نوع کاتیون

$Al^{3+}$   $Ga^{3+}$   $Sc^{3+}$   $Zn^{2+}$   $Cd^{2+}$   $Ag^{+}$

یون آهن (II)	$Fe^{2+}$	یون نقره	$Ag^{+}$
یون وانادیم (III)	$V^{3+}$	یون کروم (II)	$Cr^{2+}$
یون روی	$Zn^{2+}$	یون مس (I)	$Cu^{+}$
یون نیکل (III)	$Ni^{3+}$	یون کادمیم	$Cd^{2+}$
یون اسکاندیم	$Sc^{3+}$	یون قلع (IV)	$Sn^{4+}$
یون سرب (II)	$Pb^{2+}$	یون جیوه (II)	$Hg^{2+}$



## مفاهیم واجب شیمی

در نماد عنصرها، فقط حرف اول بزرگ نوشته می شود

کبالت

CO

غ

Co

ص

آهن (III) برمید

 $\text{Fe}^{3+}$  و  $\text{Br}^-$  $\text{FeBr}_3$ 

سزیم یدید

 $\text{Cs}^+$  و  $\text{I}^-$  $\text{CsI}$ 

کبالت (II) اکسید

 $\text{Co}^{2+}$  و  $\text{O}^{2-}$  $\text{CoO}$ 

منیزیم نیتريد

 $\text{Mg}^{2+}$  و  $\text{N}^{3-}$  $\text{Mg}_3\text{N}_2$ 

مس (I) سولفید

 $\text{Cu}^+$  و  $\text{S}^{2-}$  $\text{Cu}_2\text{S}$ 

آلومینیم فلوئورید

 $\text{Al}^{3+}$  و  $\text{F}^-$  $\text{AlF}_3$ 

گالیم آرسنید

 $\text{Ga}^{3+}$  و  $\text{As}^{3-}$  $\text{GaAs}$ 

روی کلرید

 $\text{Zn}^{2+}$  و  $\text{Cl}^-$  $\text{ZnCl}_2$ 

منگنز (II) اکسید

 $\text{Mn}^{2+}$  و  $\text{O}^{2-}$  $\text{MnO}$ 

کلسیم فسفید

 $\text{Ca}^{2+}$  و  $\text{P}^{3-}$  $\text{Ca}_3\text{P}_2$ 

آهن (III) اکسید

 $\text{Fe}^{3+}$  و  $\text{O}^{2-}$  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 

وانادیم (III) اکسید

 $\text{V}^{3+}$  و  $\text{O}^{2-}$  $\text{V}_2\text{O}_3$ 

تیتانیم (III) کلرید

 $\text{Ti}^{3+}$  و  $\text{Cl}^-$  $\text{TiCl}_3$ 

نقره کلرید

 $\text{Ag}^+$  و  $\text{Cl}^-$  $\text{AgCl}$ در کدام گزینه، آرایش الکترونی کاتیون و آنیون در هر دو ترکیب، مشابه آرایش الکترونی اتم گاز نجیب دوره ی سوم جدول تناوبی است؟  
(تجیب خارج - ۹۵) $\text{MgCl}_2 - \text{KCl}$  (۴)  $\text{MgCl}_2 - \text{Na}_2\text{S}$  (۳)  $\text{CaCl}_2 - \text{K}_2\text{S}$  (۲)  $\text{CaBr}_2 - \text{Na}_2\text{S}$  (۱)



# مفاهیم واجب شیمی

اگر عنصر  $X$  با عنصر  $M$  واکنش داده و ترکیبی یونی شامل یونهای  $M^{3+}$  و  $X^{2-}$  تشکیل دهد، کدام مورد درست است؟  
(تجیب خارج - ۱۳۰۲)

(۱)  $M$  می تواند عنصری از گروه ۱۳ جدول تناوبی باشد.

(۲) فرمول شیمیایی ترکیب حاصل،  $M_3X_2$  است.

(۳) تفاوت عدد اتمی عنصر  $X$ ، با عدد اتمی گاز نجیب هم دوره‌ی خود در جدول تناوبی، برابر ۳ است.

(۴) در بیرونی ترین لایه‌ی الکترونی اتم عنصر  $X$ ، نسبت شمار الکترون‌ها با  $1 = 0$  به شمار الکترون‌ها با  $1 = 1$ ، برابر ۱ است.

آرایش الکترونی اتم عنصر  $A$  به  $3p^4$  و یون  $X^{2+}$  به  $3d^{10}$  ختم می شود. کدام موارد از مطالب زیر، درباره‌ی آن‌ها درست است؟  
(ریاضی خارج - ۱۳۰۰)

(۱)  $X$ ، فلزی اصلی از گروه ۲ و دوره‌ی ۴ جدول تناوبی است.

(ب) تفاوت شمار الکترون‌های اتم  $A$  و اتم  $X$ ، برابر ۱۲ است.

(پ) ترکیب این دو عنصر با یکدیگر، می تواند به صورت  $XA$  وجود داشته باشد.

(ت)  $A$ ، نافلزی هم گروه با عنصر  $D$  و هم دوره با عنصر  $E$  در جدول تناوبی است.

(۱) آ، ب

(۲) آ، ت

(۳) ب، پ

(۴) پ، ت

با توجه به داده‌های جدول زیر، کدام مطلب درست است؟ (عنصرهای  $X$ ،  $E$ ،  $D$  و  $A$  در دوره‌ی چهارم جدول تناوبی جای دارند)  
(تجیب خارج - ۱۳۰۰)

یون‌ها				ویژگی‌ها	ردیف
$A^-$	$29D^{2+}$	$33E^{3-}$	$X^{3+}$		
۸	۱۷	۸	۱۴	شمار الکترون‌های آخرین لایه‌ی اشغال شده	۱
۱۰	b	a	۶	شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l = 2$	۲
۲/۲۵	۲	۲/۲۵	۲	نسبت شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l = 0$ به $l = 1$	۳

• عدد اتمی عنصر  $A$ ، برابر مجموع عددهای ردیف دوم جدول است.

• تفاوت عدد اتمی عنصر  $X$  با فلز قلیایی هم دوره‌اش، برابر ۸ است.

• عنصر  $E$  در واکنش با عنصر  $M$ ، ترکیبی با فرمول شیمیایی  $ME$  تشکیل می دهد.

• بار کاتیون  $D$  در ترکیب‌هایش، همانند بار کاتیون عنصر ۳۱ جدول تناوبی در ترکیب‌هایش است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

اگر عنصر  $X$  یک نافلز جدول تناوبی باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (تجیب داخل - دی ۱۳۰۱)

• اگر عنصر  $Y$  یک شبه فلز هم گروه  $X$  باشد، عدد اتمی آن، به یقین از عدد اتمی  $X$  بزرگ تر است.  
• اگر عنصر  $D$  یک هالوژن هم دوره‌ی  $X$  باشد، شعاع اتمی آن به یقین از شعاع اتمی  $X$  کوچک تر است.

• اگر عدد اتمی  $X$  از عدد اتمی یک هالوژن گازی بزرگ تر باشد،  $X$ ، در یکی از ۳ دوره‌ی اول جدول جای دارد.

• اگر  $X$  در واکنش با فلز  $Z$ ، یک ترکیب با فرمول شیمیایی  $ZX$  تشکیل دهد،  $X$  در گروه ۱۶ جدول جای دارد.

• اگر فعالیت شیمیایی نافلز  $M$  بیشتر از فعالیت شیمیایی  $X$  باشد، عدد اتمی  $M$  از عدد اتمی  $X$  کوچک تر است.

(۱) ۵

(۲) ۴

(۳) ۳

(۴) ۲



# مفاهیم واجب شیمی

## یادآوری



(ریاضی داخل - ۱۱)

آرایش الکترونی کاتیون در  $CoCl_3$  کدام است؟



## گنسیم، نخستین عنصر ساخت بشر

از ۱۱۸ عنصر ساخته شده،

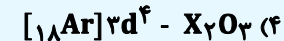
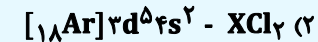
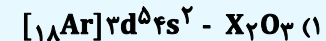
تنها ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می شود

این بدان معنا است که

۲۶ عنصر دیگر ساختگی است

گنسیم ( ${}_{43}^{99}Tc$ ) نخستین عنصری بود که در واکنشگاه (راکتور) هسته ای ساخته شد

اگر عنصر X با  ${}_{28}Ni$  هم دوره و با نخستین عنصر ساخته شده در واکنشگاه هسته ای هم گروه باشد، آرایش الکترونی کاتیون آن در ترکیب ..... به صورت ..... است. (ریاضی داخل - ۱۳۰۲)





# مفاهیم واجب شیمی

## یون‌های چند اتمی

### ترکیب‌های یونی چند اتمی

$\text{Na}_3\text{P}$	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
دارای ۴ اتم	دارای ۹ اتم	دارای ۱۵ اتم
دارای ۲ عنصر	دارای ۳ عنصر	دارای ۴ عنصر
ترکیب یونی دو اتمی	ترکیب یونی سه اتمی	ترکیب یونی چهار اتمی

### انواع یون‌ها

#### یون تک اتمی

کاتیون یا آنیونی که

تنها از یک اتم تشکیل شده

#### یون چند اتمی

کاتیون یا آنیونی که

از بیش از یک اتم تشکیل شده

نه بیش از یک نوع اتم

$\text{N}_3^-$   $\text{O}_2^{2-}$   $\text{SO}_4^{2-}$   $\text{ClO}_3^-$

$\text{NO}_3^-$

نیترات

$\text{NO}_2^-$

نیتریت

$\text{SO}_4^{2-}$

سولفات

$\text{SO}_3^{2-}$

سولفیت

$\text{PO}_4^{3-}$

فسفات

$\text{PO}_3^{3-}$

فسفیت





# مفاهیم واجب شیمی

## جواب «های» ← «هوی»

$O_2^-$	سوپراکسید
$O_2^{2-}$	پراکسید
$MnO_4^-$	پرمنگنات
$MnO_4^{2-}$	منگنات

## عدسی واگرا

$ClO^-$	هیپوکلریت
$ClO_2^-$	کلریت
$ClO_3^-$	کلرات
$ClO_4^-$	پرکلرات

$BrO^-$	هیپوبرمیت	$IO^-$	هیپویدیت
$BrO_2^-$	برمیت	$IO_2^-$	یدیت
$BrO_3^-$	برمات	$IO_3^-$	یدات
$BrO_4^-$	پربرمات	$IO_4^-$	پریدات

در یون های چنداتی، بار الکتریکی یون به اتم خاصی تعلق ندارد

بلکه متعلق به کل یون است

فلزهای واسطه		گروه ۱۳		گروه ۱۵		گروه ۱۶		گروه ۱۷	
فرمول یون	نام یون	فرمول یون	نام یون	فرمول یون	نام یون	فرمول یون	نام یون	فرمول یون	نام یون
$MnO_4^-$	پرمنگنات	$CO_3^{2-}$	کربنات	$PO_4^{3-}$	فسفات	$SO_4^{2-}$	سولفات	$ClO^-$	هیپوکلریت
$MnO_4^{2-}$	مگنات	$CN^-$	سیانید	$PO_3^{3-}$	فسفیت	$SO_3^{2-}$	سولفیت	$ClO_2^-$	کلریت
$CrO_4^{2-}$	کرومات	$C_2O_4^{2-}$	اکسالات	$NO_3^-$	نیتрат	$O_2^{2-}$	سوپراکسید	$ClO_3^-$	کلرات
$Cr_2O_7^{2-}$	دی کرومات	$C_2^{2-}$	کاربید	$NO_2^-$	نیتريت	$O_2^{2-}$	پراکسید	$ClO_4^-$	پرکلرات
				$NH_4^+$	آمونیم	$OH^-$	هیدروکسید		
				$N_3^-$	آزید				



## مفاهیم واجب شیمی

کدام گزینه در مورد یون‌های چنداتی درست است؟  
 (۱) همواره به صورت آنیون هستند.  
 (۲) حداقل از دو نوع عنصر تشکیل شده‌اند.  
 (۳) بار آن‌ها به اتم مرکزی تعلق دارد.  
 (۴) اغلب دارای اکسیژن و گاهی نیز فاقد اکسیژن هستند.

روی فسفات	$\rightarrow$	$\text{Zn}^{2+}$ و $\text{PO}_4^{3-}$	$\rightarrow$	$\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$
آمونیم سولفید	$\rightarrow$	$\text{NH}_4^+$ و $\text{SO}_3^{2-}$	$\rightarrow$	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$
مس (II) سولفات	$\rightarrow$	$\text{Cu}^{2+}$ و $\text{SO}_4^{2-}$	$\rightarrow$	$\text{CuSO}_4$
سدیم نیتراید	$\rightarrow$	$\text{Na}^+$ و $\text{N}^{3-}$	$\rightarrow$	$\text{NaN}_3$
آلومینیم کربنات	$\rightarrow$	$\text{Al}^{3+}$ و $\text{CO}_3^{2-}$	$\rightarrow$	$\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$
باریم پرمنگنات	$\rightarrow$	$\text{Ba}^{2+}$ و $\text{MnO}_4^-$	$\rightarrow$	$\text{Ba}(\text{MnO}_4)_2$
اسکاندیم پرکلرات	$\rightarrow$	$\text{Sc}^{3+}$ و $\text{ClO}_4^-$	$\rightarrow$	$\text{Sc}(\text{ClO}_4)_3$

کادمیم نیترات	$\rightarrow$	$\text{Cd}^{2+}$ و $\text{NO}_3^-$	$\rightarrow$	$\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$
لیتیم پراکسید	$\rightarrow$	$\text{Li}^+$ و $\text{O}_2^{2-}$	$\rightarrow$	$\text{Li}_2\text{O}_2$
منیزیم هیدروکسید	$\rightarrow$	$\text{Mg}^{2+}$ و $\text{OH}^-$	$\rightarrow$	$\text{Mg}(\text{OH})_2$
کلسیم کاربید	$\rightarrow$	$\text{Ca}^{2+}$ و $\text{C}_2^{4-}$	$\rightarrow$	$\text{CaC}_2$
پتاسیم نیتریت	$\rightarrow$	$\text{K}^+$ و $\text{NO}_2^-$	$\rightarrow$	$\text{KNO}_2$
آهن (II) اکسالات	$\rightarrow$	$\text{Fe}^{2+}$ و $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	$\rightarrow$	$\text{FeC}_2\text{O}_4$
کبالت (II) سیانید	$\rightarrow$	$\text{Co}^{2+}$ و $\text{CN}^-$	$\rightarrow$	$\text{Co}(\text{CN})_2$

نقره کلرات	$\rightarrow$	$\text{Ag}^+$ و $\text{ClO}_3^-$	$\rightarrow$	$\text{AgClO}_3$
سدیم هیپوکلریت	$\rightarrow$	$\text{Na}^+$ و $\text{ClO}^-$	$\rightarrow$	$\text{NaClO}$
پتاسیم دی کرومات	$\rightarrow$	$\text{K}^+$ و $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	$\rightarrow$	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
سدیم کلریت	$\rightarrow$	$\text{Na}^+$ و $\text{ClO}_2^-$	$\rightarrow$	$\text{NaClO}_2$
پتاسیم سوپراکسید	$\rightarrow$	$\text{K}^+$ و $\text{O}_2^-$	$\rightarrow$	$\text{KO}_2$
پتاسیم کرومات	$\rightarrow$	$\text{K}^+$ و $\text{CrO}_4^{2-}$	$\rightarrow$	$\text{K}_2\text{CrO}_4$
پتاسیم فسفیت	$\rightarrow$	$\text{K}^+$ و $\text{PO}_3^{3-}$	$\rightarrow$	$\text{K}_3\text{PO}_3$



# مفاهیم واجب شیمی

## نام ترکیب زیر را بنویسید



مس (I) پرمنگنات



مس (II) مگنات

(تجربی داخل - ۸۷)

فرمول کدام ترکیب، نادرست است؟

(۲) باریم پرمنگنات:  $\text{Ba}(\text{MnO}_4)_2$

(۱) آلومینیم فسفات:  $\text{AlPO}_4$

(۴) آمونیوم دی کرومات:  $\text{NH}_4\text{Cr}_2\text{O}_7$

(۳) سرب (II) کرومات:  $\text{PbCrO}_4$

(ریاضی خارج - ۹۰)

فرمول شیمیایی کدام ترکیب نادرست است؟

(۲) روی سیانید:  $\text{Zn}(\text{CN})_2$

(۱) نقره کلریت:  $\text{AgClO}_2$

(۴) کلسیم فسفات:  $\text{CaPO}_4$

(۳) منیزیم دی کرومات:  $\text{MgCr}_2\text{O}_7$

(ریاضی داخل - ۱۳۰۰)

فرمول شیمیایی چند ترکیب یونی زیر، درست است؟

• منیزیم نیتريد:  $\text{Mg}_3\text{N}_2$

• گالیم کلرید:  $\text{GaCl}_2$

• مس (II) سولفید:  $\text{Cu}_2\text{S}$

• کبالت (III) سولفات:  $\text{CO}_2(\text{SO}_4)_3$

• باریم سیانید:  $\text{Ba}(\text{CN})_2$

• روی فسفات:  $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$

(۴) ۶

(۳) ۵

(۲) ۴

(۱) ۳



# مفاهیم واجب شیمی

اگر فرمول نیتريد فلز اصلی M به صورت MN باشد، فرمول سولفات و کلريت آن کدام است؟

(پایه داخل - ۹۰)

- (۱)  $MCl_3 - M(SO_4)_2$
- (۲)  $MCl_2 - MSO_4$
- (۳)  $M(ClO_2)_2 - M_2SO_4$
- (۴)  $M(ClO_2)_3 - M_2(SO_4)_3$

اگر فرمول شیمیایی فسفات فلزی به صورت  $X_3(PO_4)_2$  باشد، فرمول شیمیایی سولفید و نیتريد آن، به ترتیب از راست به چپ کداماند و این فلز در کدام گروه جدول تناوبی ممکن است جای داشته باشد؟

(پایه داخل - ۹۹)

- (۱)  $8 - X(NO_2)_3 - XSO_4$
- (۲)  $8 - X_2N_3 - XS$
- (۳)  $2 - XNO_2 - X(SO_4)_2$
- (۴)  $2 - X_2N_3 - XS$  ✓

تفاوت مجموع شمار اتمها در فرمول شیمیایی مس (II) دی کرومات و کروم (II) منگنات کدام است؟

(تجربه داخل - ۹۳)

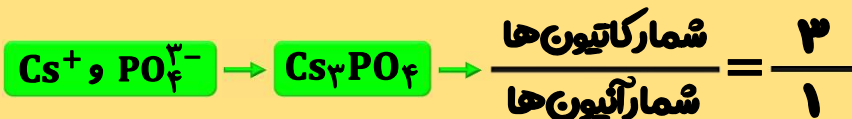
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| (۱) ۲ | (۲) ۴ | (۳) ۵ | (۴) ۶ |
|-------|-------|-------|-------|

نسبت کاتیون به آنیون



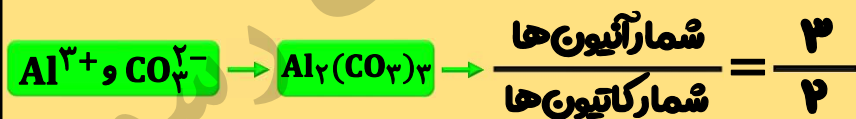
# مفاهیم واجب شیمی

نسبت شمار کاتیون ها به آنیون ها را در سزیم فسفات مشخص کنید



$$\frac{\text{شمار کاتیون ها}}{\text{شمار آنیون ها}} = \frac{\text{بار آنیون ها}}{\text{بار کاتیون ها}} = \frac{3}{1}$$

نسبت شمار کاتیون ها به آنیون ها را در آلومینیم کربنات مشخص کنید



$$\frac{\text{شمار کاتیون ها}}{\text{شمار آنیون ها}} = \frac{\text{بار کاتیون ها}}{\text{بار آنیون ها}} = \frac{3}{2}$$

نسبت شمار کاتیون ها به شمار آنیون ها در ترکیب ردیف ..... از ستون I با نسبت شمار آنیون ها به شمار کاتیون ها در ترکیب ردیف ..... از ستون II جدول رو به رو، برابر است؟ (تجربه خارج-۸۹)

ردیف	ستون	I	II
۱	۱	باریم نترات	آمونیم سولفات
۲	۲	آلومینیم کربنات	آهن (III) فسفات
۳	۳	منیزیم نترات	روییدیم کلرات
۴	۴	سدیم سولفات	روی فسفات

—	—
—	—
—	—
—	—
—	—

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

نسبت شمار کاتیون ها به شمار آنیون ها در ترکیب ردیف ..... از ستون II با نسبت شمار آنیون ها به شمار کاتیون ها در ترکیب ردیف ..... از ستون I جدول رو به رو، برابر است؟ (تجربه خارج-۹۳)

ردیف	ستون	I	II
۱	۱	منیزیم نیتريد	روی سولفید
۲	۲	سدیم فسفات	آهن (III) اکسید
۳	۳	آلومینیم فسفید	کلسیم پرمنگنات

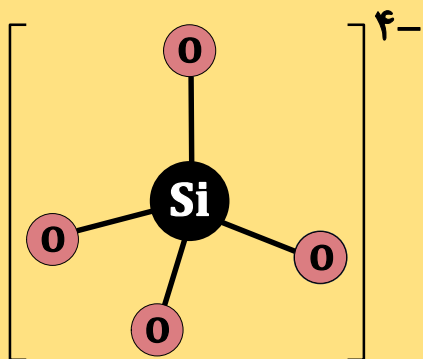
—	—
—	—
—	—
—	—

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



# مفاهیم واجب شیمی

$\text{SiO}_4^{4-} \rightarrow$  یون سیلیکات



نسبت شمار آنیون به کاتیون در چند ترکیب زیر، برابر نسبت شمار آنیون به کاتیون در کروم (III) سولفید است؟  
(پایه داخل -۱۴۰۰)

- کلسیم فسفات
- اسکاندیم اکسید
- آلومینیم سولفات
- گالیم کربنات
- روی سیلیکات
- آهن (III) نیترات

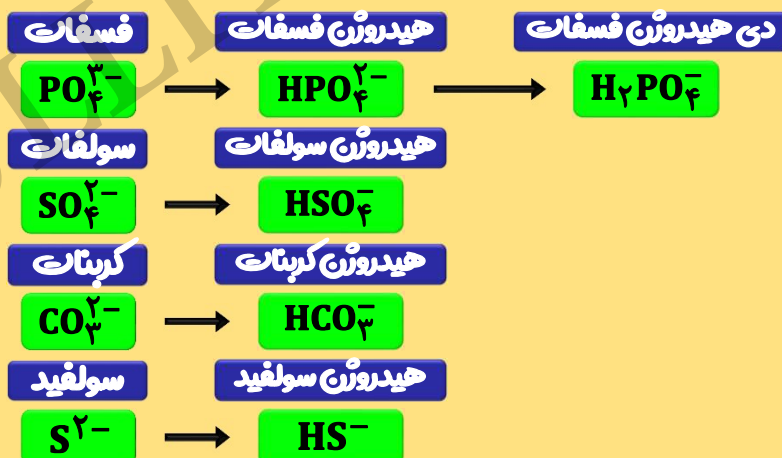
۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

اضافه شدن H







## مفاهیم واجب شیمی

سزیم هیدروژن فسفات	$\text{Cs}^+$ و $\text{HPO}_4^{2-}$	$\text{Cs}_2\text{HPO}_4$
کلسیم هیدروژن سولفات	$\text{Ca}^{2+}$ و $\text{HSO}_4^-$	$\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$
کبالت (II) هیدروژن فسفیت	$\text{Co}^{2+}$ و $\text{HPO}_3^{2-}$	$\text{CoHPO}_3$
کلسیم هیدروژن سولفید	$\text{Ca}^{2+}$ و $\text{HS}^-$	$\text{Ca}(\text{HS})_2$
باریم دی هیدروژن فسفات	$\text{Ba}^{2+}$ و $\text{H}_2\text{PO}_4^-$	$\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

نسبت شمار آنیون‌ها به شمار کاتیون‌ها در ترکیب ردیف ..... از ستون II با نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در ترکیب ردیف ..... از ستون I جدول رو به رو، برابر است؟ (تجیبی داخل - ۸۶)

I	II	ردیف	ستون
سزیم فسفات	کلسیم هیدروژن فسفات	۱	۱ و ۲
روی پرکلرات	لیتیم دی کرومات	۲	۲ و ۳
سدیم هیدروژن سولفات	پتاسیم پرمنگنات	۳	۳ و ۲
منیزیم هیپوکلریت	آلومینیم کلرات	۴	۴ و ۱

نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در ترکیب ردیف ..... از ستون ۱ با نسبت شمار آنیون‌ها به شمار کاتیون‌ها در ترکیب ردیف ..... از ستون ۲ جدول رو به رو، برابر است؟ (تجیبی خارج - ۸۶)

۲	۱	ردیف	ستون
پتاسیم کرومات	روی نیتريت	۱	۱ و ۲
آهن (III) سولفات	استرانسیم کربنات	۲	۲ و ۳
آمونوم سولفیت	منیزیم فسفات	۳	۴ و ۱
آلومینیم فسفات	کلسیم هیدروژن فسفات	۴	۳ و ۴

در جدول زیر، نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در ستون ..... از ردیف ..... و نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در ستون ..... از ردیف ..... برابر ۲ است. (تجیبی داخل - دی ۱۳۰۱)

۲	۱	ردیف	ستون
آلومینیم سولفات	سدیم هیدروژن کربنات	۱	۴، ۲، ۳، ۲ (۱)
منیزیم سولفات	اسکاندیم اکسید	۲	۲، ۲، ۳، ۱ (۲)
پتاسیم نترات	آلومینیم فسفید	۳	۴، ۱، ۲، ۱ (۳)
لیتیم سولفید	باریم فسفات	۴	۲، ۱، ۱، ۲ (۴)



# مفاهیم واجب شیمی

## فرمول تجربی - اکسایش - اصلی

### فرمول تجربی

ساده ترین نسبت بین اتم های یک ترکیب را فرمول تجربی گویند.

فرمول شیمیایی اتیلن      فرمول شیمیایی کلر فرم      فرمول شیمیایی گلوکز



(ریاضی خارج - ۹۳)

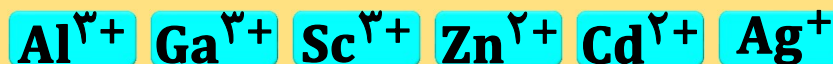
در کدام ترکیب، فرمول تجربی با فرمول شیمیایی تفاوت دارد؟  
(۱) آلومینیم فسفات (۲) روبیدیم اگزالات (۳) کلسیم نیترات (۴) نیکل (II) هیدروژن سولفید

### عدد اکسایش یون های تک اتمی = بار آن ها

پس فلزاتی که یک نوع کاتیون دارند، تنها یک عدد اکسایش دارند.



### قلیایی و قلیایی خاکی





## مفاهیم واجب شیمی

چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی عنصرهای  $X$  و  $Z$  جدول تناوبی درست است؟

(تجیبی داخل - ۹۹)

- (آ) شمار الکترون‌های لایه‌ی سوم اتم هر دو عنصر، برابر است.  
 (ب) یون‌های  $X^{2+}$  و  $Z^{2+}$  آرایش الکترونی اتم گازهای نجیب را دارند.  
 (پ) هر دو عنصر، تنها با عدد اکسایش  $+2$ ، در ترکیب‌های خود شرکت دارند.  
 (ت)  $X$  یک فلز از گروه ۲ و  $Z$  ۳، آخرین عنصر واسطه‌ی دوره‌ی چهارم است.  
 (ث) همه‌ی لایه‌ها و زیرلایه‌های اشغال شده در یون پایدار آن‌ها، از الکترون پر شده است.

۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

تمامی فلزات اصلی جدول، دارای یک نوع کاتیون می‌باشند. غ

																		$H^+ \text{ و } H^-$		He																										
$Li^+$	$\times$																	$\times$		$N^{3-}$	$O^{2-}$	$F^-$	Ne																							
$Na^+$	$Mg^{2+}$	$\longleftrightarrow$ $2+ \text{ و } 3+$																$Al^{3+}$		$P^{3-}$	$S^{2-}$	$Cl^-$	Ar																							
$K^+$	$Ca^{2+}$	$Sc^{3+}$	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	$Cu^+$	$Zn^{2+}$	$Ga^{3+}$	$Sn^{2+ \text{ و } 4+}$	$As^{3-}$	$Se^{2-}$	$Br^-$	Kr																													
$Rb^+$	$Sr^{2+}$	$Y^{3+}$									$Ag^+$	$Cd^{2+}$	$Pb^{2+ \text{ و } 4+}$			$I^-$	Xe																													
$Cs^+$	$Ba^{2+}$																																													



## مفاهیم واجب شیمی

(ریاضی داخل - ۱۳۰۴)

کدام یک از موارد زیر، درست است؟

الف) در یون‌های پایدار فلزهای اصلی، شمار الکترون‌ها در تمامی زیرلایه‌های الکترونی زوج است.  
 ب) یون‌های پایدار به دست آمده از اتم‌های  $^{31}\text{Ga}$  و  $^{30}\text{Zn}$ ، آرایش الکترونی مشابه دارند.  
 پ) رنگ محلول نمک وانادیم، در واکنش اکسایش با گرد فلز روی، از زرد به بنفش تغییر می‌کند.  
 ت) استفاده از گیاهان جاذب فلز، یکی از روش‌های مناسب استخراج فلزهای نیکل، مس و طلا است.

(۱) ب و ت

(۲) الف و ب

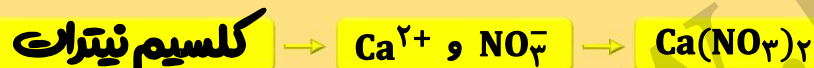
(۳) پ و ت

(۴) الف و پ

## درصد جرمی

## درصد جرمی

درصد جرمی کلسیم را در کلسیم نیترات به دست آورید.

(N = ۱۴, O = ۱۶, Ca = ۴۰ : g.mol<sup>-1</sup>)

$$\frac{\text{جرم Ca}}{\text{جرم کل}} = \frac{40}{144} = \frac{10}{36} = 0.277$$

اگر فرمول اجزالات عنصر X به صورت  $\text{X}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3$  باشد، درصد نیتروژن در آزید این فلز به تقریب کدام است؟ (N = ۱۴, X = ۵۶ : g.mol<sup>-1</sup>) (ریاضی خارج - ۱۳۰۴)

(۱) ۲۰

(۲) ۱۴/۲۸

(۳) ۴۳

(۴) ۶۹/۲۳



# مفاهیم واجب شیمی

فرمول شیمیایی مس (I) اکسید، مشابه فرمول شیمیایی کدام اکسید است و نسبت جرم اکسیژن به جرم مس در آن، کدام است؟ ( $O = 16, Cu = 64 : g.mol^{-1}$ ) (پاضی خارج-۱۳۰۰)

(۱)  $Ag_2O$  ، ۰/۱۲۵

(۲)  $FeO$  ، ۰/۱۲۵

(۳)  $Ag_2O$  ، ۰/۲۵

(۴)  $FeO$  ، ۰/۲۵

در کدام یک از ترکیب‌های زیر، نسبت جرم مولی آنیون به جرم مولی کاتیون در مقایسه با سه ترکیب دیگر، بیشتر است و در کدام یک، نسبت جرم مولی آنیون به جرم مولی کاتیون، به تقریب، برابر ۳/۵ است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) (پاضی خارج-۱۳۰۱)

( $O = 16, Mg = 24, Al = 27, P = 31, S = 32, Ca = 40, Sc = 45 : g.mol^{-1}$ )

(۱)  $AlPO_4, ScPO_4$

(۲)  $CaSO_4, MgSO_4$

(۳)  $AlPO_4, MgSO_4$

(۴)  $CaSO_4, ScPO_4$

$\frac{2}{7}$  جرم اکسید  $X_2O_3$  را اکسیژن تشکیل می‌دهد، جرم اتمی عنصر X چند amu است و در صورتی که تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های اتم آن برابر ۶ باشد، عنصر X، در کدام دوره‌ی جدول تناوبی جای دارد؟ ( $O = 16 : g.mol^{-1}$ ) (تجربی داخل-۱۳۰۰)

(۱) ۶۰ - چهارم

(۲) ۶۰ - پنجم

(۳) ۷۰ - چهارم

(۴) ۷۰ - پنجم



# مفاهیم واجب شیمی

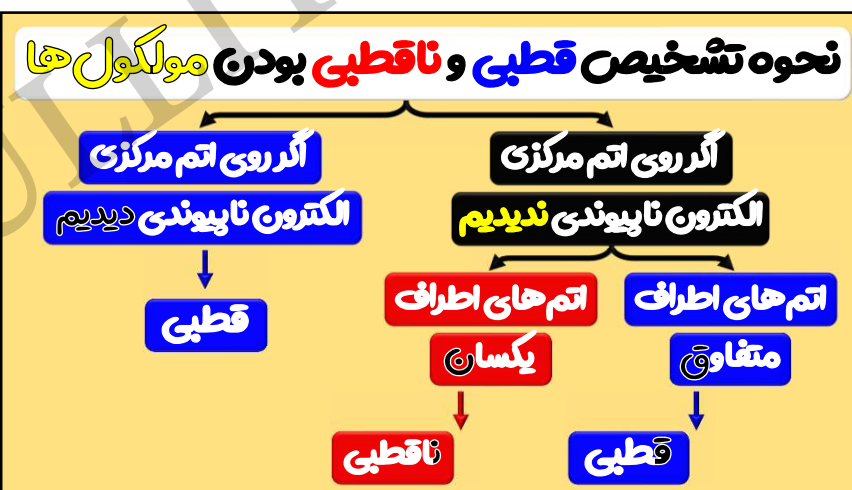
## ۱- شش مولکول اصلی

### تعریف قلمرو

مجموعه‌ای از الکترون‌ها در کنار هم را قلمرو گویند.

.	..	—	=	≡	→
تک الکترون ۱ قلمرو	جفت الکترون ۱ قلمرو	پیوند یگانه ۱ قلمرو	پیوند دوگانه ۱ قلمرو	پیوند سه‌گانه ۱ قلمرو	پیوند داتیو ۱ قلمرو

۳ بعدی - دارای حجم			۲ بعدی - مسطح		
اتم مرکزی دارای ۴ قلمرو			اتم مرکزی دارای ۳ قلمرو		
$H_2O$	$NH_3$	$CH_4$	$SO_2$	$SO_3$	$CO_2$
۲ قلمرو پیوندی ۲ قلمرو ناپیوندی ۲ پیوند	۳ قلمرو پیوندی ۱ قلمرو ناپیوندی ۳ پیوند	۴ قلمرو پیوندی - ۴ پیوند	۲ قلمرو پیوندی ۱ قلمرو ناپیوندی ۳ پیوند	۳ قلمرو پیوندی - ۴ پیوند	۲ قلمرو پیوندی - ۴ پیوند
خمیده	هرم	چهاروجهی	خمیده	مسطح مثلثی	خطی



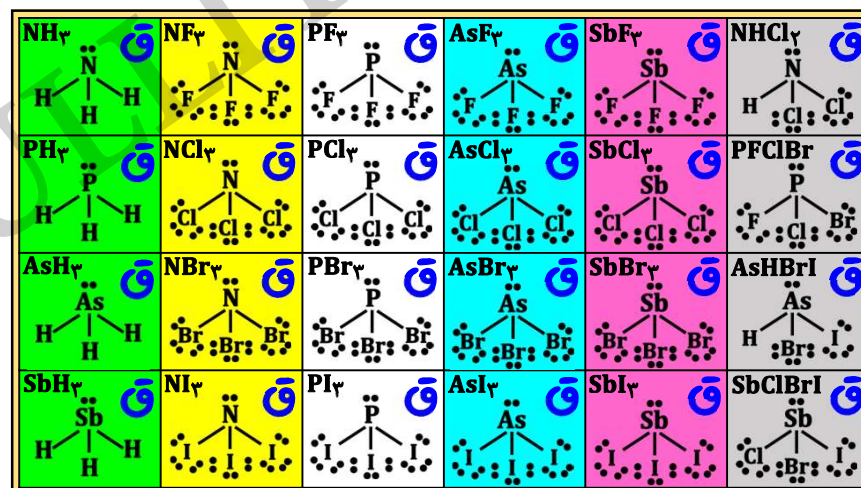
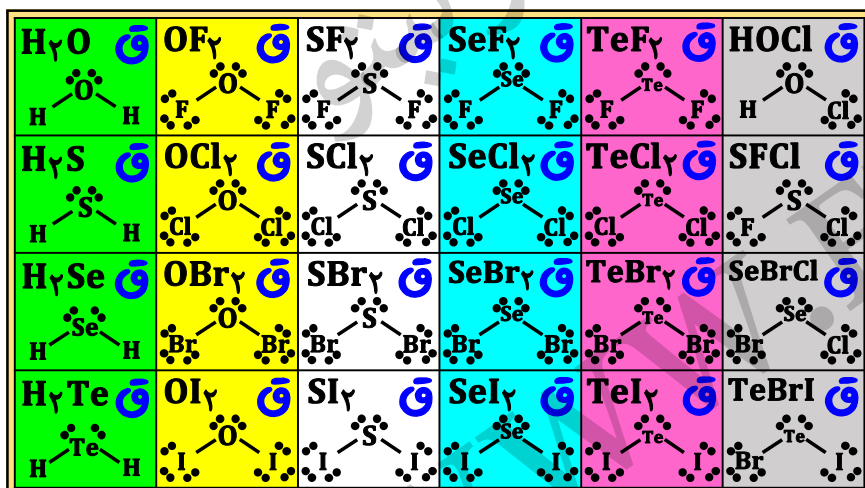
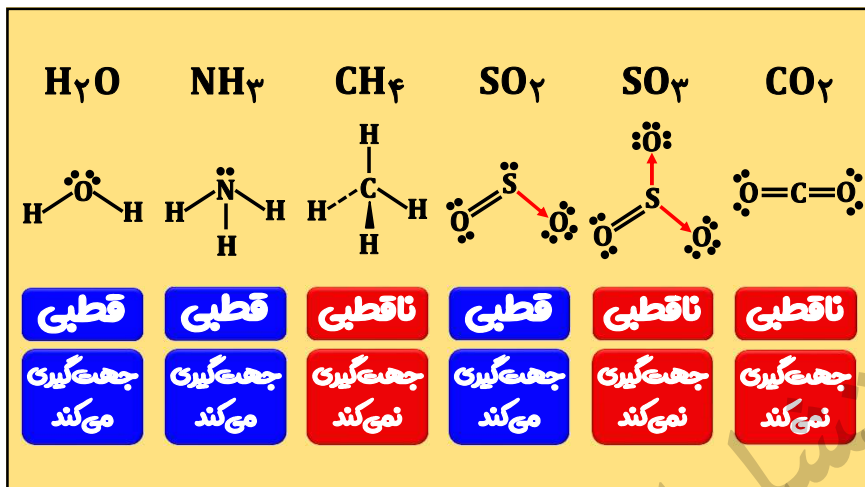




# مفاهیم واجب شیمی

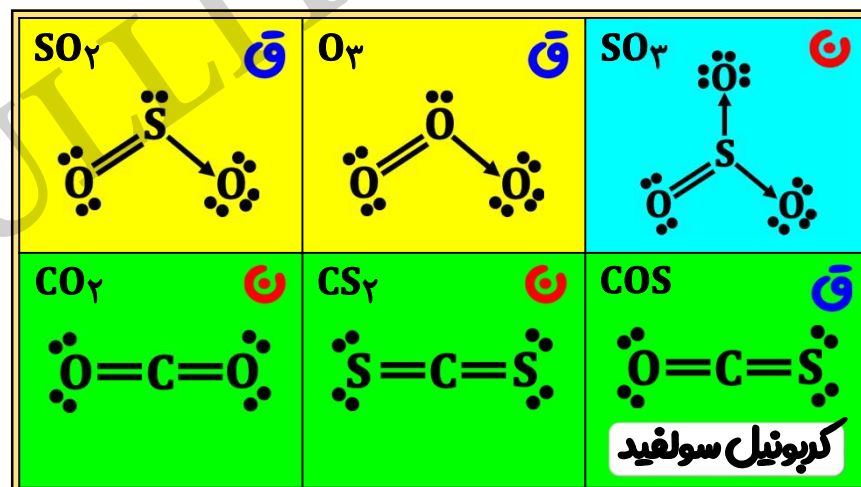
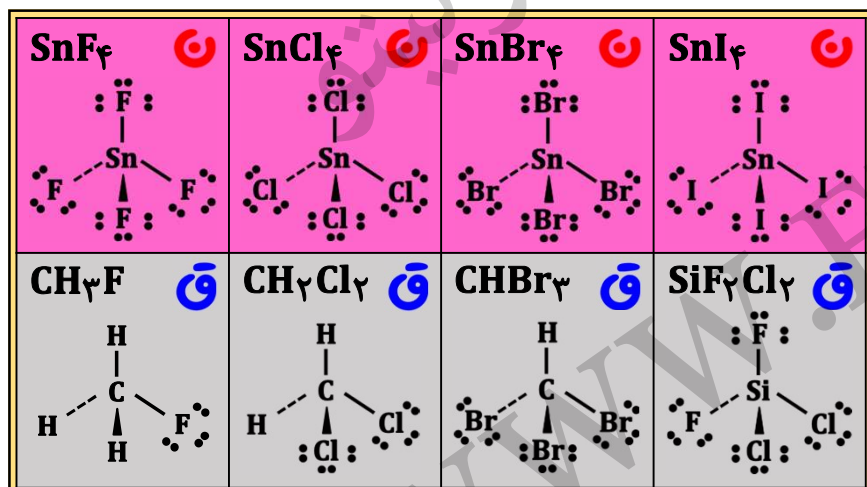
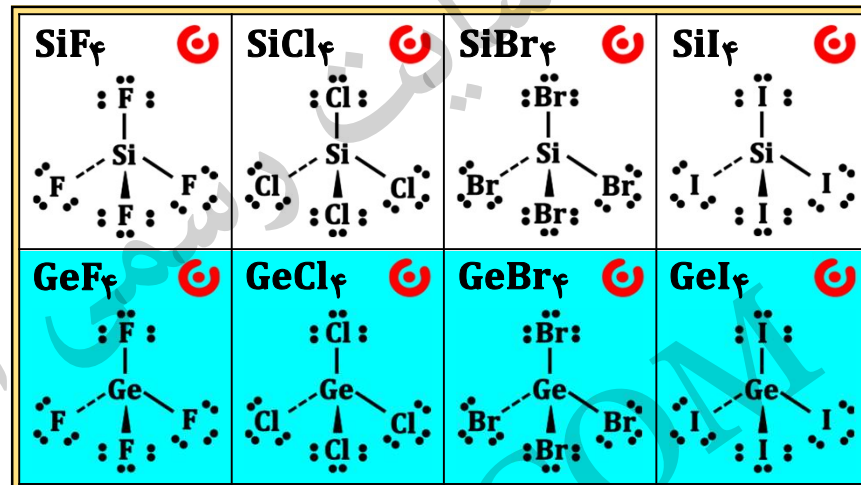
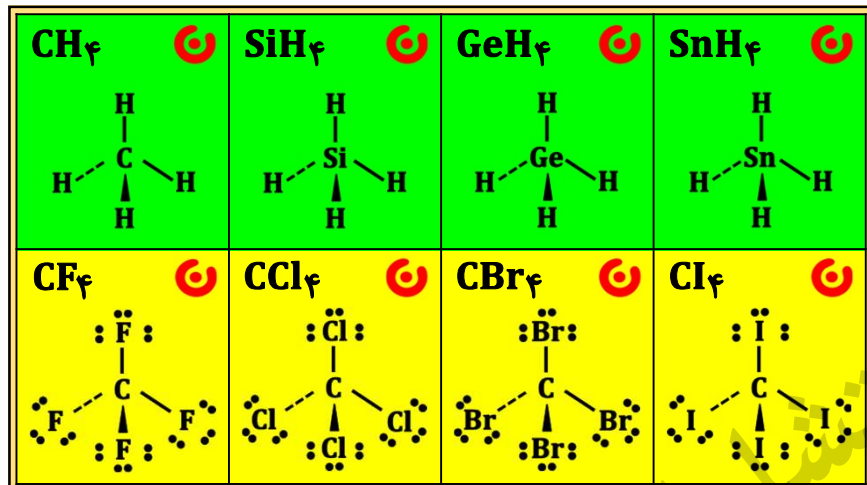
## آرایش الکترون - نقطه‌ای

				H
·B·	·C·	·N·	·O·	·F·
Al	Si	P	S	Cl
Ga	Ge	As	Se	Br
In	Sn	Sb	Te	I





# مفاهیم واجب شیمی





# مفاهیم واجب شیمی

(تجیب خارج)

شکل مولکولهای  $\text{SO}_3$  و  $\text{PCl}_3$  ،  $\text{SO}_3$  به ترتیب کدامند؟

- (۱) خمیده - مسطح مثلثی - مسطح مثلثی
- (۲) خطی - مسطح مثلثی - هرم با قاعده مثلثی
- (۳) خمیده - هرم با قاعده مثلثی - مسطح مثلثی
- (۴) خمیده - هرم با قاعده مثلثی - مسطح مثلثی

عنصرهای  $\text{A}^{3+}$  و  $\text{B}^{1+}$  می توانند با یکدیگر ترکیبی با فرمول عمومی ..... با ساختار ..... تشکیل دهند که ..... است.

(تجیب داخل)

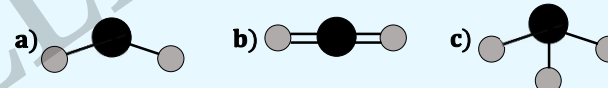
- (۱)  $\text{AB}_2$  - خطی - ناقطبی
- (۲)  $\text{AB}_2$  - خمیده - قطبی
- (۳)  $\text{AB}_3$  - سه ضلعی مسطح - ناقطبی
- (۴)  $\text{AB}_3$  - هرم با قاعده مثلثی - قطبی

(پایه داخل)

درباره مولکولهای  $\text{H}_2\text{S}$  ،  $\text{PCl}_3$  و  $\text{SiCl}_4$  ، به ترتیب از راست به چپ :

- (۱) اتم مرکزی آن‌ها دارای ۲ ، ۳ و ۴ قلمرو الکترونی است.
- (۲) قطبی ، ناقطبی و ناقطبی اند.
- (۳) دارای شکل خمیده ، هرم با قاعده مثلثی و چهاروجهی اند.
- (۴) اتم مرکزی آن‌ها دارای ۲ ، ۱ و ۱ جفت الکترون ناپیوندی است.

ساختارهای رسم شده a ، b و c به ترتیب از راست به چپ، مربوط به چه موادی می تواند باشد؟

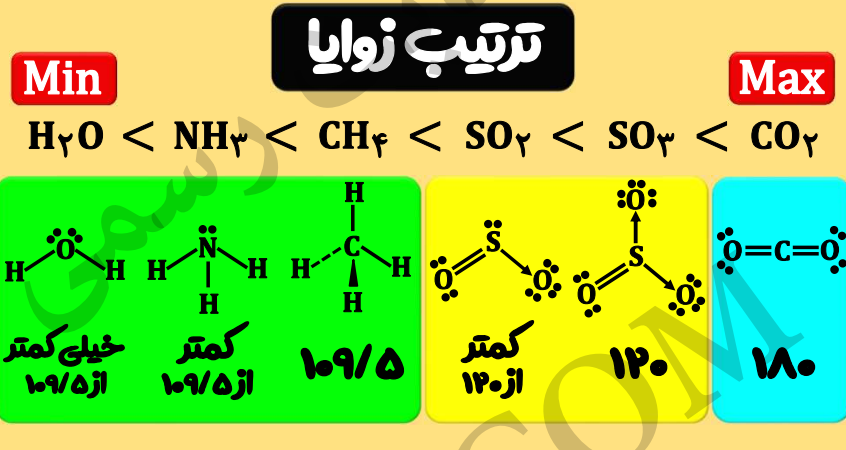


- (۱)  $\text{NH}_3$  -  $\text{CO}_2$  -  $\text{H}_2\text{O}$  (۲)  $\text{SO}_3$  -  $\text{CO}_2$  -  $\text{H}_2\text{S}$  (۳)  $\text{NH}_3$  -  $\text{CS}_2$  -  $\text{H}_2\text{O}$  (۴)  $\text{SO}_3$  -  $\text{CS}_2$  -  $\text{H}_2\text{S}$



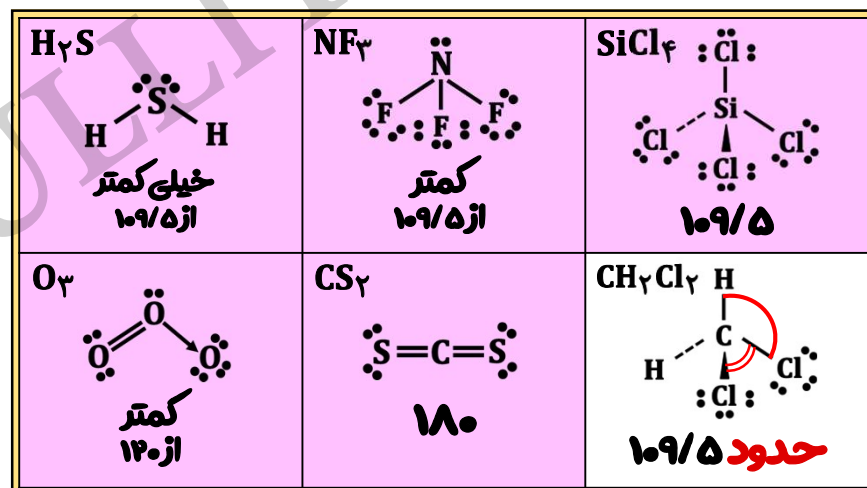
# مفاهیم واجب شیمی

## ۲- ترتیب زوایا



کدام مقایسه درباره زوایای پیوندی در مولکول‌های پیشنهاد شده، درست است؟ (ریاضی خارج - ۸۵)

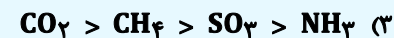
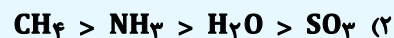
- (۱)  $CO_2 > CH_4 > NH_3 > H_2O$
- (۲)  $CH_4 > NH_3 > H_2O > CO_2$
- (۳)  $CH_4 > NH_3 > CO_2 > H_2O$
- (۴)  $CO_2 > H_2O > CH_4 > NH_3$



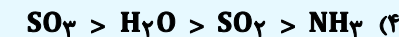
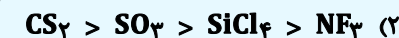
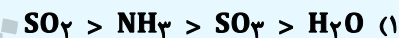


## مفاهیم واجب شیمی

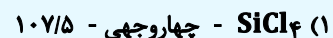
کدام مقایسه درباره زوایای پیوندی در مولکول‌های پیشنهاد شده، درست است؟ (ریاضی خارج - ۸۷)



کدام مقایسه درباره زوایای پیوندی در مولکول‌های پیشنهاد شده، درست است؟ (ریاضی خارج - ۸۷)



مولکول ..... ناقطبی است، ساختار ..... دارد و زاویه پیوندی در آن برابر ..... درجه است. (تجربی خارج - ۸۵)

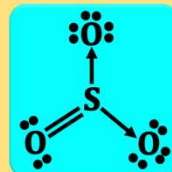


وجود جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی در یک مولکول، در کدام ویژگی آن اثر کمتری دارد؟ (ریاضی داخل - ۹۳)

(۱) قطبیت مولکول (۲) زاویه پیوندی (۳) شکل هندسی (۴) طول پیوند



## ۳- الکترون های پیوندی و ناپیوندی



در لایه ظرفیت اتم ها چند جفت الکترون پیوندی وجود دارد؟

در لایه ظرفیت اتم ها چند جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد؟

در لایه ظرفیت اتم ها چند جفت الکترون وجود دارد؟

در لایه ظرفیت اتم ها چند الکترون پیوندی وجود دارد؟

در لایه ظرفیت اتم ها چند الکترون ناپیوندی وجود دارد؟

در لایه ظرفیت اتم ها چند الکترون وجود دارد؟

نسبت جفت الکترون های ناپیوندی به جفت الکترون های پیوندی؟

نسبت جفت الکترون های ناپیوندی به الکترون های پیوندی؟

(پایه خارج - ۸۵)

کدام مطلب درباره ی گوگرد دی اکسید درست است؟

(۱) شکل هندسی آن خطی و ترکیبی ناقطبی است.

(۲) ترکیبی ناقطبی است و ساختاری مشابه کربن دی اکسید دارد.

(۳) پیرامون اتم مرکزی در آن سه قلمرو الکترونی وجود دارد و شکل آن خمیده است.

(۴) در لایه ی ظرفیت اتم ها در آن، هشت جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(تجرب داخل - ۸۵)

کدام مطلب، توصیفی نادرست درباره ی مولکول  $\text{SiCl}_4$  است؟(۱) زاویه ی پیوندی در آن برابر  $109.5^\circ$  است.

(۲) شکل هندسی آن چهاروجهی و ترکیبی ناقطبی است.

(۳) اتم مرکزی آن چهار قلمروی الکترونی دارد که همگی پیوندی اند.

(۴) در لایه ی ظرفیت اتم های آن ۱۴ جفت الکترون وجود دارد.





# مفاهیم واجب سیمی

## ۴- چهاروجهی مستظم و نامستظم

دقیقا ۱۰۹/۵	حدود ۱۰۹/۵	حدود ۱۰۹/۵	حدود ۱۰۹/۵	دقیقا ۱۰۹/۵
ناقطی	قطبی	قطبی	قطبی	ناقطی
$\text{CH}_4$  <b>متان</b>	$\text{CH}_3\text{Cl}$  <b>کلرومتان</b>	$\text{CH}_2\text{Cl}_2$  <b>دی کلرومتان</b>	$\text{CHCl}_3$  <b>تری کلرومتان</b> <b>کلروفرم</b>	$\text{CCl}_4$  <b>تتراکلرومتان</b> <b>کربن تتراکلرید</b>

<b>چهاروجهی مستظم</b> <b>دقیقا ۱۰۹/۵</b> <b>ناقطی</b> <b>جهت گیری نمی کند</b> <b>گشتاور دو قطبی = صفر</b>	
<b>چهاروجهی نامستظم</b> <b>حدود ۱۰۹/۵</b> <b>قطبی</b> <b>جهت گیری می کند</b> <b>گشتاور دو قطبی &gt; صفر</b>	

اگر در مولکول کربن تترا کلرید، یک اتم کلر را با یک اتم هیدروژن جایگزین کنیم، کدام مطلب درباره‌ی مولکول حاصل نادرست است؟

(۱) گشتاور دو قطبی مولکول حاصل افزایش می‌یابد.

(۲) حالت فیزیکی مولکول حاصل در دمای اتاق، همانند عنصر شماره‌ی ۸۰ جدول تناوبی است.

(۳) مولکول حاصل برخلاف کربن تترا کلرید، در میدان الکتریکی جهت گیری نمی‌کند.

(۴) نسبت جفت الکترون‌های ناپیوندی مولکول حاصل به جفت الکترون‌های ناپیوندی کربن تترا کلرید برابر ۰/۷۵ است.



## مفاهیم واجب شیمی

## ۵- دواتمی ها

ساده ترین مولکول ها

دواتمی ها هستند

جور هسته

 $H_2 - N_2 - O_2$  $F_2 - Cl_2 - Br_2 - I_2$ 

یکسان

ناقطبی

ناجور هسته

 $NO - CO - BrCl - IBr$  $HF - HCl - HBr - HI$ 

متفاوت

قطبی

به ترتیب از راست به چپ، چند مورد از مولکول های زیر دواتمی جور هسته و چند مورد دواتمی ناجور هسته می باشد؟


 $N_2 - I_2 - HI - NO - He - H_2 - O_2 - CO_2 - O_3 - CO$ 

(۱) ۳-۷

(۲) ۳-۴

(۳) ۶-۴

(۴) ۴-۶

هیدروژن	اکسیژن	نیتروژن (II) اکسید	نیتروژن	کربن (II) اکسید
				کربن مونوکسید
$H_2$ و اکسیژن	$O_2$	$NO$	$N_2$	$CO$
$H-H$	$\ddot{O}=\ddot{O}$	$\cdot\dot{N}=\ddot{O}$	$:N\equiv N:$	$:C\equiv O:$
$\ddot{Cl}-\ddot{Cl}$	$SO$	شبهه $O_2$	دُم ماهی	دارای داتیو
$\ddot{Cl}-\ddot{Br}$	$\ddot{S}=\ddot{O}$	لما یه تک		$:C\equiv O:$
$H-F$		کمتر داره		



# مفاهیم واجب شیمی

کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) ساده ترین مولکول ها، مولکول های دو اتمی هستند که به دو دسته ی جور هسته و ناجور هسته تقسیم می شوند.
- (۲) مولکول هیدروژن مانند مولکول هالوژن ها از دو اتم یکسان تشکیل شده است و مانند آن ها در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند.
- (۳) مولکول کربن مونوکسید مانند مولکول نیتروژن دارای یک پیوند سه گانه و مولکول اکسیژن مانند مولکول نیتروژن مونوکسید دارای یک پیوند دو گانه است.
- (۴) مولکول های ناقطبی در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کنند و گشتاور دو قطبی مخالف صفر دارند.

چند عبارت زیر، اگر در جای خالی جمله ی « ..... مولکول اوزون در مقایسه با مولکول اکسیژن بیشتر است. » گذاشته شود، مفهوم علمی درستی را دربر خواهد داشت؟

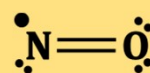
- (تجیب داخل - ۱۳۰۱)
- شمار الکترون های ناپیوندی
  - واکنش پذیری
  - گشتاور دو قطبی
  - شمار الکترون های پیوندی
  - پایداری
- (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

## ۶- تک الکترون ها

### مولکول های دارای الکترون جفت نشده

رادیکال (دارای تک الکترون)

NO

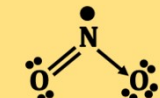


شبیه  $\text{O}_2$

اما به تک

کمتر داره

$\text{NO}_2$



شبیه  $\text{SO}_2$

اما به تک

کمتر داره



# مفاهیم واجب سیمی

کدام مولکول قطبی و دارای ساختار خمیده است و اتم مرکزی آن در لایه‌ی ظرفیت خود الکترون جفت نشده دارد؟  
(تجیبی خارج - ۸۲) (تجیبی داخل - ۸۸)

SO<sub>۲</sub> (۱) NO<sub>۲</sub> (۲) NH<sub>۳</sub> (۳) SO<sub>۳</sub> (۴)

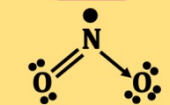
کدام دو مولکول، ساختار هندسی مشابه دارند، اما شمار الکترون‌های ناپیوندی در لایه‌ی ظرفیت اتم‌های آن‌ها تفاوت دارد؟  
(تجیبی خارج - ۹۱)

SiF<sub>۴</sub> ، SiBr<sub>۴</sub> (۴) NCl<sub>۳</sub> ، SO<sub>۳</sub> (۳) CO<sub>۲</sub> ، CS<sub>۲</sub> (۲) NO<sub>۲</sub> ، SO<sub>۲</sub> (۱)

۷- قاطبی نکنیم

قاطبی نکنیم

NO<sub>۲</sub>

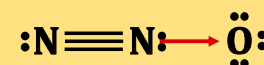


شبیه SO<sub>۲</sub>

اما به تک

کمتر داره

N<sub>۲</sub>O



دم ماهی

به علاوه ۰



# مفاهیم واجب شیمی

(ریاضی داخل-۸۹)

مولکول‌های  $\text{NO}_2$  و  $\text{N}_2\text{O}$  در کدام مورد با هم شباهت دارند؟

(۱) شمار الکترون‌های ناپیوندی روی اتم مرکزی

(۲) شکل هندسی

(۳) شمار پیوند ها

(۴) داشتن یک پیوند داتیو

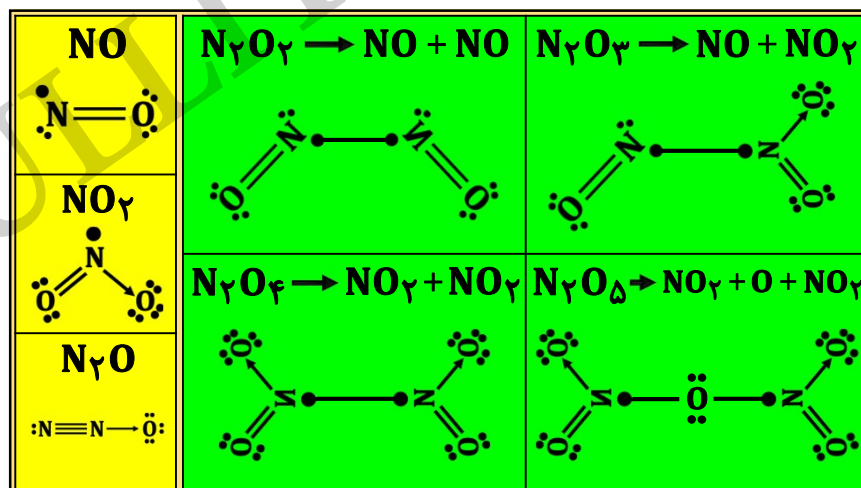
شکل هندسی کدام دو مولکول یکسان و شمار الکترون‌های ناپیوندی لایه‌ی ظرفیت اتم‌های آن‌ها

با هم برابر است؟

(ریاضی خارج-۹۰)

$\text{H}_2\text{S}$  ،  $\text{OCl}_2$  (۴)  $\text{SO}_3$  ،  $\text{NCl}_3$  (۳)  $\text{SO}_2$  ،  $\text{NO}_2$  (۲)  $\text{N}_2\text{O}$  ،  $\text{CS}_2$  (۱)

۸- ترکیبات  $\text{N}$  و  $\text{O}$





# مفاهیم واجب شیمی

یک	دو	سه	چهار	پنج	شش	هفت	هشت	نه	ده
مونو	دی	تری	تترا	پنتا	هگزا	هپتا	اوکتا	نونا	دکا
$N_2O$	دی نیتروژن مونو اکسید								
$N_2O_2$	دی نیتروژن دی اکسید								
$N_2O_3$	دی نیتروژن تری اکسید								
$N_2O_4$	دی نیتروژن تترا اکسید								
$N_2O_5$	دی نیتروژن پنتا اکسید								
$NO$	نیتروژن مونو اکسید								
$NO_2$	نیتروژن دی اکسید								

مونو اول نمی آید

مونو اول نمی آید

کدام موارد از مطالب زیر، درباره‌ی مولکول دی نیتروژن پنتوکسید درست‌اند؟ (پایه‌ی خارج - ۹۵)

(آ) اتم‌های نیتروژن در آن، از قاعده‌ی هشت‌تایی پیروی می‌کنند.

(ب) در ساختار لوویس آن، دو پیوند دوگانه شرکت دارد.

(پ) همه‌ی اتم‌های اکسیژن در آن چهار قلمرو الکترونی دارند.

(ت) شمار الکترون‌های ناپیوندی لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها در آن،  $\frac{1}{5}$  برابر شمار الکترون‌های پیوندی است.

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

۳

<b>جمع بندی</b>	
<b>ترتیب زوایا</b>	$H_2O < NH_3 < CH_4 < SO_2 < SO_3 < CO_2$
<b>منتظم و نامنتظم</b>	$CHCl_3 - CCl_4$
<b>دو اتمی ها</b>	$H_2 - O_2 - NO - N_2 - CO$
<b>تک الکترون ها</b>	$NO - NO_2$
<b>قاطع کنیم</b>	$NO_2 - N_2O$
<b>ترکیبات N و O</b>	$NO - NO_2 - N_2O - N_2O_2 - N_2O_3$ $N_2O_4 - N_2O_5$







# مفاهیم واجب شیمی

**خطی ها**

**ناقطبی**

**از قبل**

$\text{CO}_2$

$\text{:}\ddot{\text{O}}=\text{C}=\ddot{\text{O}}\text{:}$

$\frac{4}{4} = 1$

**اوکتت نشده**

$\text{BeCl}_2$

$\text{:}\ddot{\text{Cl}}-\text{Be}-\ddot{\text{Cl}}\text{:}$

$\frac{4}{4} = 1$

**قطبی**

**داتیو**

$\text{N}_2\text{O}$

$\text{:N}\equiv\text{N}\rightarrow\ddot{\text{O}}\text{:}$

$\frac{4}{4} = 1$

**-**

$\text{HCN}$

$\text{H}-\text{C}\equiv\text{N:}$

$\frac{4}{4} = 1$

کدام مولکول، ساختار خطی دارد و ناقطبی است؟

HClO (۴)	NO <sub>2</sub> (۳)	CS <sub>2</sub> (۲)	N <sub>2</sub> O (۱)

ساختار مولکولی کدام ترکیب، فاقد پیوند سه گانه است؟

HCN (۴)	N <sub>2</sub> (۳)	CO (۲)	O <sub>2</sub> (۱)

ترکیب های کدام مورد، می تواند نماینده ی مناسبی برای ساختارهای داده شده باشد؟

(a)

(b)

(c)

(d)

a : HCN - b : CH<sub>4</sub> - c : H<sub>2</sub>S (۲)      a : SCO - b : SiF<sub>4</sub> - d : CHCl<sub>3</sub> (۱)

a : HF - c : H<sub>2</sub>O - d : SO<sub>3</sub> (۴)      b : SiF<sub>6</sub> - c : OF<sub>2</sub> - d : NH<sub>3</sub> (۳)



## مفاهیم واجب شیمی

در کدام ردیف‌های جدول زیر، داده‌های مربوط به ترکیب، درست است؟  
(منظور از p.e ، جفت الکترون‌های پیوندی و n.e ، جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها است.)

ردیف	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	شمار p.e	$\frac{p.e}{n.e}$
۱	هیدروژن سیانید	HCN	۴	۴
۲	سیلیسیم تترا فلورید	SiF <sub>۴</sub>	۴	$\frac{۱}{۱۲}$
۳	نیتروژن دی اکسید	N <sub>۲</sub> O	۳	$\frac{۲}{۳}$
۴	آرسنیک تری برمید	AsBr <sub>۳</sub>	۳	$\frac{۳}{۱۰}$

(۱) ۳، ۱

(۲) ۴، ۲

(۳) ۳، ۲

(۴) ۴، ۱

اتین



یک مولکول خطی ۲ اتمی

تمامی هیدروکربن‌ها (C-H)، ناقطبی‌اند.

متان



اتین



در مولکول .....، ..... مولکول ..... اتم مرکزی فاقد الکترون ناپیوندی است. از این رو مولکول ..... در میدان الکتریکی جهت‌گیری .....  
.....

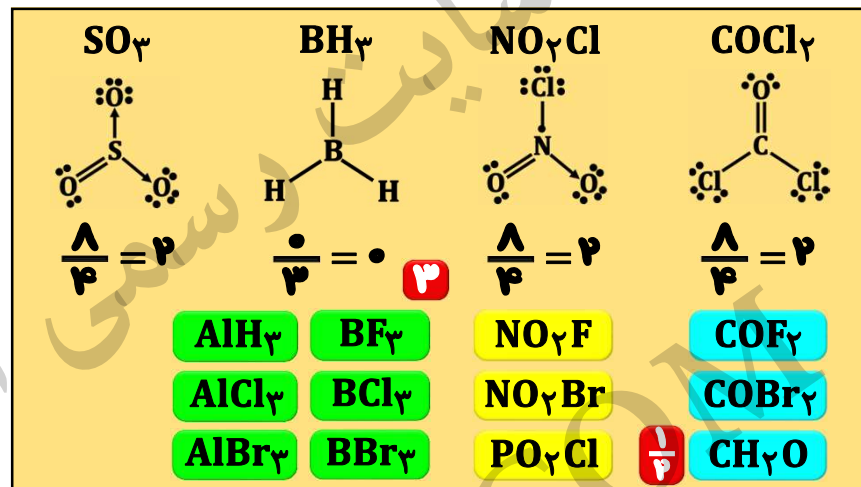
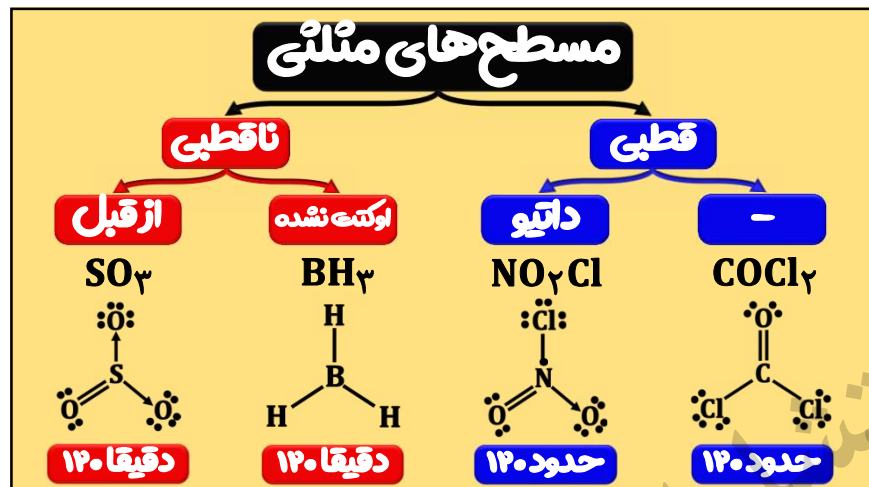
(۱) کلروفرم - مانند - کربن تترا کلرید - کلروفرم - نمی‌کند

(۲) CS<sub>۲</sub> - برخلاف - SO<sub>۲</sub> - CS<sub>۲</sub> - نمی‌کند(۳) اتین - مانند - SO<sub>۳</sub> - اتین - می‌کند(۴) NH<sub>۳</sub> - برخلاف - متان - NH<sub>۳</sub> - می‌کند

۱۰- مسطح‌ها



# مفاهیم واجب شیمی



کدام مولکول ساختار مسطح داشته، قطبی است و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها در آن دو برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی است؟  
**(پایه خارج)**

HClO (۴)

COCl<sub>2</sub> (۳)AlH<sub>3</sub> (۲)N<sub>2</sub>O (۱)

چه تعداد از مولکول‌های زیر، شکل هندسی خمیده دارند؟

$SO_2$  -  $CO_2$  -  $PCl_3$  -  $BF_3$  -  $H_2S$

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



## مفاهیم واجب شیمی

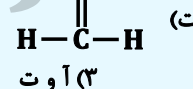
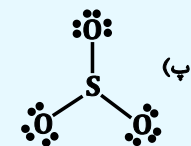
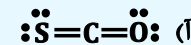
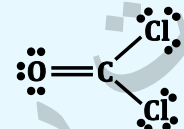
مولکول ..... قطبی و مولکول ..... ناقطبی و شکل هندسی آن‌ها به ترتیب ..... و ..... است.

(تجیبی خارج)

- (۱)  $\text{H}_2\text{S}$  -  $\text{NO}_2$  - خطی - خمیده  
 (۲)  $\text{BeCl}_2$  -  $\text{OCl}_2$  - خطی - خمیده  
 (۳)  $\text{BCl}_3$  -  $\text{SO}_3$  - مسطح سه ضلعی - هرمی  
 (۴)  $\text{SO}_3$  -  $\text{NH}_3$  - هرمی - مسطح سه ضلعی

با توجه به قاعده‌ی هشتایی، ساختار لوویس کدام مولکول‌های زیر، درست است؟

(ریاضی داخل - ۱۳۰۰)



(۴) پ و ت

(۳) آ و ت

(۲) ب و پ

(۱) آ و ب

کدام گزینه درباره‌ی مولکول  $\text{PBr}_3$ ، درست است؟

(تجیبی خارج)

- (۱) مانند مولکول  $\text{BF}_3$  ساختار مسطح دارد و ناقطبی است.  
 (۲) اتم مرکزی آن در لایه‌ی ظرفیت خود، یک جفت الکترون ناپیوندی دارد و مولکول قطبی است.  
 (۳) مانند مولکول  $\text{NH}_3$  شکل هرم با قاعده‌ی سه ضلعی دارد و اتم مرکزی در آن، دارای سه قلمرو الکترونی است.  
 (۴) در لایه‌ی ظرفیت اتم‌های آن ۹ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد همه‌ی اتم‌ها در آن از قاعده‌ی هشت‌تایی پیروی می‌کنند.

در کدام گزینه، شمار الکترون‌های پیوندی دو مولکول برابر است اما شکل هندسی آن‌ها یکسان نیست؟

(تجیبی خارج)

- (۱)  $\text{CS}_2$  ،  $\text{SO}_2$  (۲)  $\text{N}_2\text{O}$  ،  $\text{COCl}_2$  (۳)  $\text{PCl}_3$  ،  $\text{NF}_3$  (۴)  $\text{CBr}_4$  ،  $\text{SiF}_4$



## مفاهیم واجب شیمی

(تجیبی خارج - ۱۳۰۱)

کدام مطلب زیر، نادرست است؟

- (۱) ساختار لوویس مولکول کربونیل سولفید و گوگرد دی اکسید مشابه هم است.
- (۲) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول‌های  $\text{CH}_2\text{O}$  و  $\text{HCN}$  برابر است.
- (۳) در مولکول کربن تترا کلرید همه‌ی اتم‌ها از قاعده‌ی هشتایی پیروی می‌کنند و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی، سه برابر شمار پیوندها است.
- (۴) مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی دی نیتروژن تری اکسید با مجموع شمار یون‌ها در فرمول شیمیایی آهن (III) اکسید، برابر است.

چه تعداد از مولکول‌های زیر، قطبی بوده و شمار الکترون‌های ناپیوندی آن‌ها با جفت الکترون‌های پیوندی برابر است؟



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

## ۱۱- اوکتت نشده‌ها

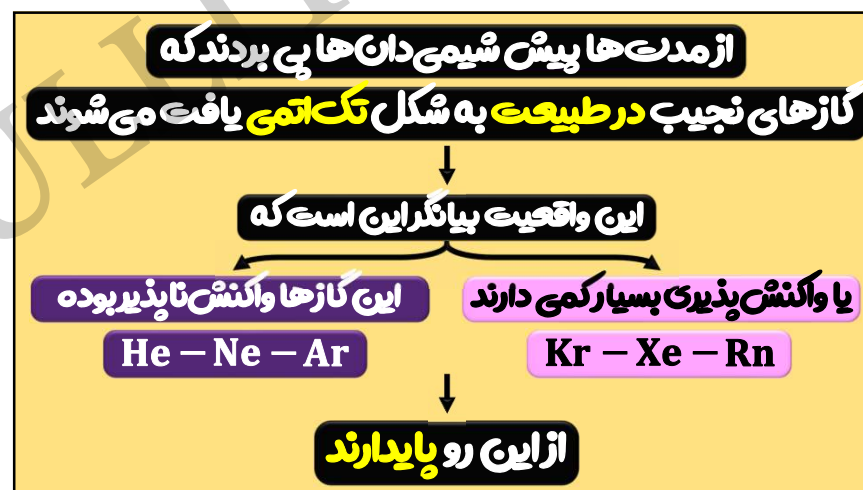
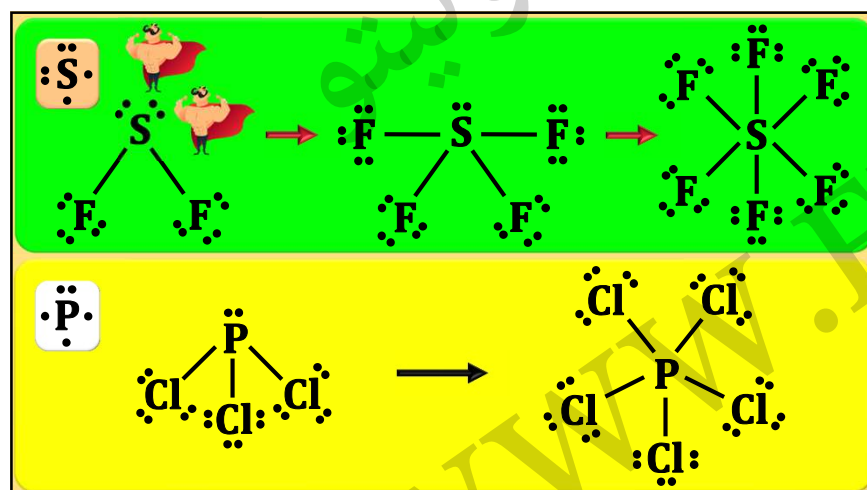
۱	ترتیب زوایا	$\text{H}_2\text{O} < \text{NH}_3 < \text{CH}_4 < \text{SO}_2 < \text{SO}_3 < \text{CO}_2$
۲	منتظم و نامنتظم	$\text{CHCl}_3 - \text{CCl}_4$
۳	دو اتمی‌ها	$\text{H}_2 - \text{O}_2 - \text{NO} - \text{N}_2 - \text{CO}$
۴	تک الکترون‌ها	$\text{NO} - \text{NO}_2$
۵	قاطبی نکنیم	$\text{NO}_2 - \text{N}_2\text{O}$
۶	ترکیبات $\text{N}_2\text{O}$	$\text{NO} - \text{NO}_2 - \text{N}_2\text{O} - \text{N}_2\text{O}_2 - \text{N}_2\text{O}_4$
۷	خطی‌ها	$\text{CO}_2 - \text{BeCl}_2 - \text{N}_2\text{O} - \text{HCN}$
۸	مسطح‌ها	$\text{SO}_3 - \text{BH}_3 - \text{NO}_2\text{Cl} - \text{COCl}_2$
۹	اوکتت نشده‌ها	$\text{NO} - \text{NO}_2 - \text{BeCl}_2 - \text{BH}_3$

با ۵ تای دیگه



# مفاهیم واجب شیمی

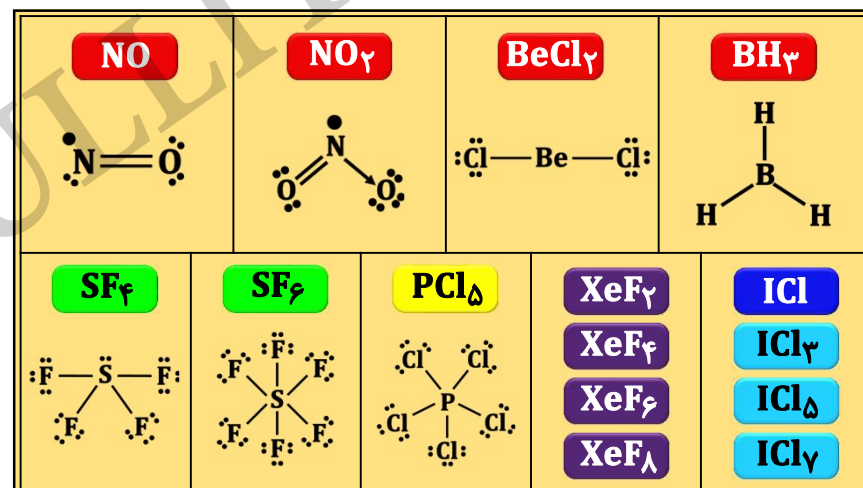
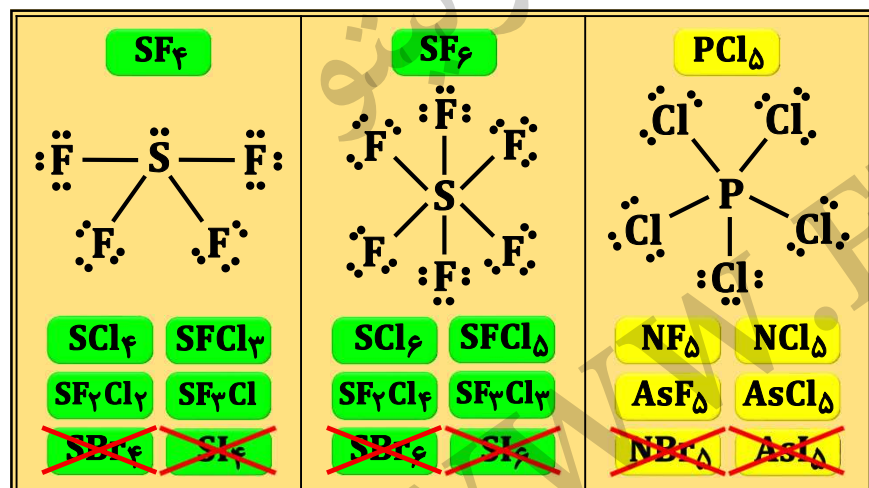
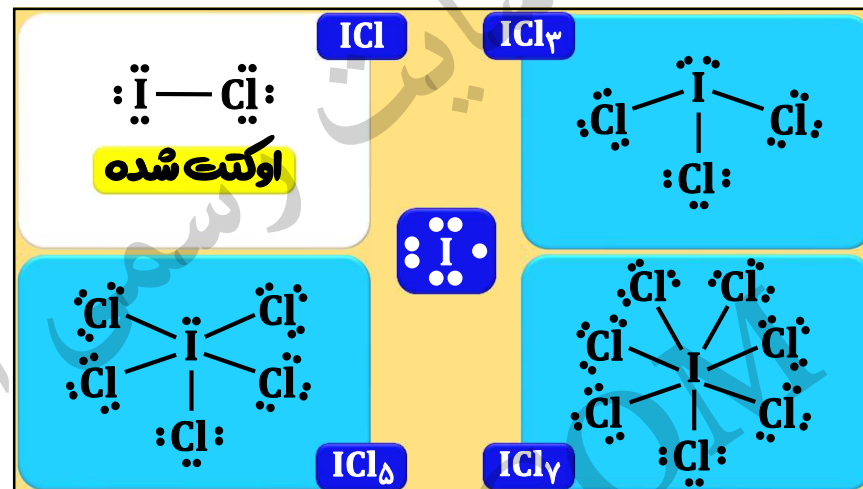
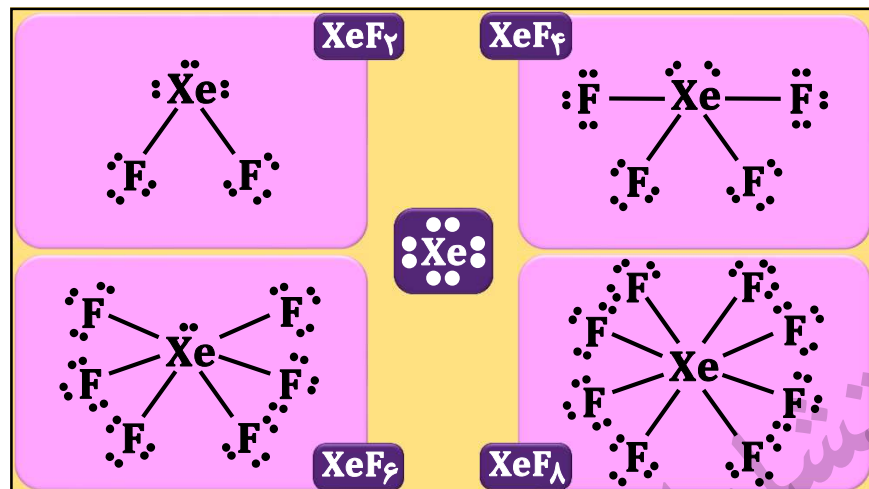
<b>NO</b> 	<b>NO<sub>2</sub></b> 	<b>BeCl<sub>2</sub></b> 	<b>BH<sub>3</sub></b> 	
<b>SF<sub>4</sub></b> 	<b>SF<sub>6</sub></b> 	<b>PCl<sub>5</sub></b> 	<b>XeF<sub>2</sub></b> <b>XeF<sub>4</sub></b> <b>XeF<sub>6</sub></b> <b>XeF<sub>8</sub></b>	<b>ICl</b> <b>ICl<sub>3</sub></b> <b>ICl<sub>5</sub></b> <b>ICl<sub>7</sub></b>







# مفاهیم واجب شیمی





# مفاهیم واجب شیمی

<b>XeF<sub>2</sub></b> 	<b>XeF<sub>4</sub></b> 	<b>XeF<sub>6</sub></b> 	<b>XeF<sub>8</sub></b> 
<b>ICl</b> 	<b>ICl<sub>3</sub></b> 	<b>ICl<sub>5</sub></b> 	<b>ICl<sub>7</sub></b> 

اوکتت شده

تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم مرکزی در کدام دو مولکول یکسان است؟  
 SCl<sub>4</sub> , IF<sub>7</sub> (۴)      XeF<sub>6</sub> , IF<sub>5</sub> (۳)      NF<sub>3</sub> , BrF<sub>5</sub> (۲)      SF<sub>6</sub> , ClF<sub>3</sub> (۱)

اتم مرکزی دارای حداکثر ۴ قلمرو	اتم مرکزی دارای بیش از ۴ قلمرو
<b>NO</b> <b>NO<sub>2</sub></b> <b>BeCl<sub>2</sub></b> <b>BH<sub>3</sub></b> 	<b>SF<sub>4</sub></b> <b>SF<sub>6</sub></b> <b>PCl<sub>5</sub></b> <b>XeF<sub>2</sub></b> <b>ICl<sub>3</sub></b> 
	<b>XeF<sub>4</sub></b> <b>ICl<sub>5</sub></b> <b>XeF<sub>6</sub></b> <b>ICl<sub>7</sub></b> <b>XeF<sub>8</sub></b>

در محدوده کتاب درسی شکل ندارند

در مولکول ..... ، «قاعده هشت تایی پایدار» رعایت نشده است و شکل هندسی آن .....  
 (یاضی داخل)

- (۱) BH<sub>3</sub> - مسطح مثلثی
- (۲) NH<sub>3</sub> - هرم با قاعده‌ی سه ضلعی
- (۳) SiF<sub>4</sub> - چهاروجهی منتظم
- (۴) SF<sub>6</sub> - چهاروجهی منتظم



# مفاهیم واجب شیمی

در مولکول ..... ، «قاعده هشت تایی پایدار» در مورد اتم مرکزی رعایت شده است، شکل آن ..... و ترکیبی ..... است.

(تجیبی خارج)

(۱)  $\text{PCl}_3$  - هرمی - قطبی

(۲)  $\text{SO}_3$  - خمیده - قطبی

(۳)  $\text{SF}_6$  - هرمی - ناقطبی

(۴)  $\text{CS}_2$  - خمیده - ناقطبی

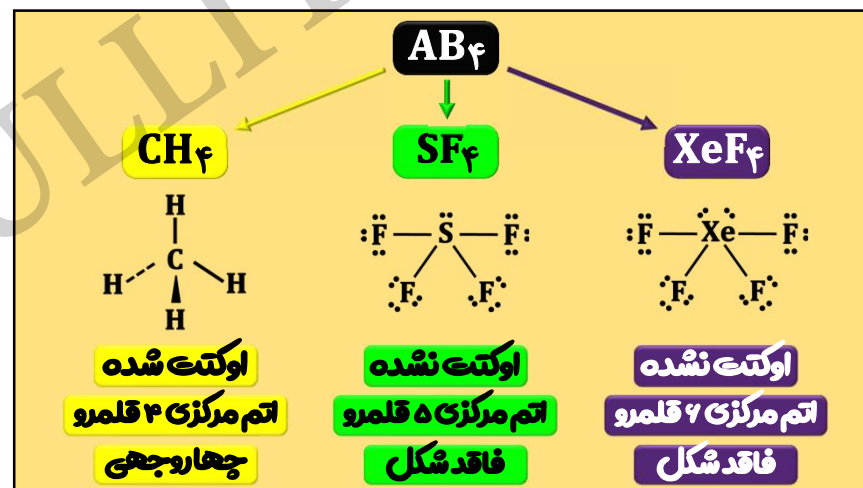
کدام دو مولکول ساختار مشابه دارند و هر دو ناقطبی اند؟

(۱)  $\text{SO}_2$  ،  $\text{CO}_2$  (۲)  $\text{SO}_3$  ،  $\text{BCl}_3$  (۳)  $\text{PCl}_3$  ،  $\text{NF}_3$  (۴)  $\text{SiF}_4$  ،  $\text{SF}_6$

در کدام گونه شیمیایی، اتم مرکزی دارای چهار قلمرو الکترونی است و شمار جفت الکترون های ناپیوندی آن کمتر است؟

(پایه داخل)

(۱)  $\text{AsF}_3$  (۲)  $\text{ClF}_3$  (۳)  $\text{SF}_6$  (۴)  $\text{OCl}_2$





# مفاهیم واجب سیمی

اگر مولکول  $AB_4$  ساختار چهاروجهی نداشته باشد، کدام مطلب درباره‌ی آن نادرست است؟  
(پایه داخلی)

- (۱) A ممکن است عنصری از گروه ۱۸ باشد.
- (۲) اتم مرکزی در آن دارای الکترون‌های ناپیوندی است.
- (۳) اتم مرکزی در آن دارای چهار قلمرو الکترونی است.
- (۴) A ممکن است عنصری از گروه VIA باشد.

## ۱۳- اگر در مولکولی عناصر مجهول بودند

با توجه به ساختار لوویس مولکول  $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{M} - \text{O} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O} \quad \text{O} \end{array}$  اتم M به عنصر کدام گروه جدول دوره‌ای تعلق دارد و در حالت گازی در لایه‌ی ظرفیت خود، چند الکترون دارد؟  
(تجیبی خارج)

(۱) ۴ - ۶      (۲) ۴ - ۱۶      (۳) ۶ - ۶      (۴) ۶ - ۱۶

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟  
(پایه داخلی - ۱۳۰)

- (آ) عنصر  $Z_{28}$ ، یک فلز واسطه از گروه ۱۰ و دوره‌ی چهارم جدول تناوبی است.
  - (ب) در اتم عنصرها، زیرلایه‌های دارای  $1 + n$  کوچک‌تر، پایدارترند و زودتر الکترون می‌گیرند.
  - (پ) اگر دو نافلز یک ترکیب ناقطبی با فرمول عمومی  $AD_2$  تشکیل دهند، عنصر A در گروه ۱۴ جدول تناوبی جای دارد.
  - (ت) در مدل اتمی جدید، الکترون‌ها در فضایی بسیار کوچک نسبت به هسته‌ی اتم و در لایه‌هایی پیرامون آن در نظر گرفته می‌شوند.
- (۱) چهار      (۲) سه      (۳) دو      (۴) یک

## ۱۳- بار جزئی پیوندها

اگر مولکول  $AD_2$ ، ساختار خطی داشته باشد، چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی آن درست است؟  
● گشتاور دو قطبی آن برابر صفر است.

(پایه داخل - دی ۱۳۰۱)

● عنصرهای A و D می‌توانند در یک دوره‌ی جدول تناوبی جای داشته باشند.

● به یقین، A و D هر دو نافلز هستند و شعاع اتم A از شعاع اتم D بزرگ‌تر است.

● در لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها در مولکول آن، جفت الکترون ناپیوندی می‌تواند وجود داشته باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

### الکترونگاتیوی

تأمیل نسبی یک اتم برای کشیدن الکترون‌های پیوندی به سمت هسته خود

H ۱/۱							
Li ۱	Be ۱/۵	B ۲	C ۲/۵	N ۳	O ۳/۵	F ۴	
Na ۰/۹	Mg ۱/۲	Al ۱/۵	Si ۱/۸	P ۲/۱	S ۲/۵	Cl ۳	
						Br ۲/۸	
						I ۲/۵	

$S > C$

### انواع پیوند کووالانسی

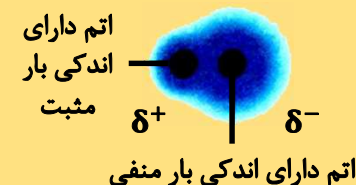
پیوند کووالانسی ناقطبی

$0 \leq \Delta \leq 0.4$



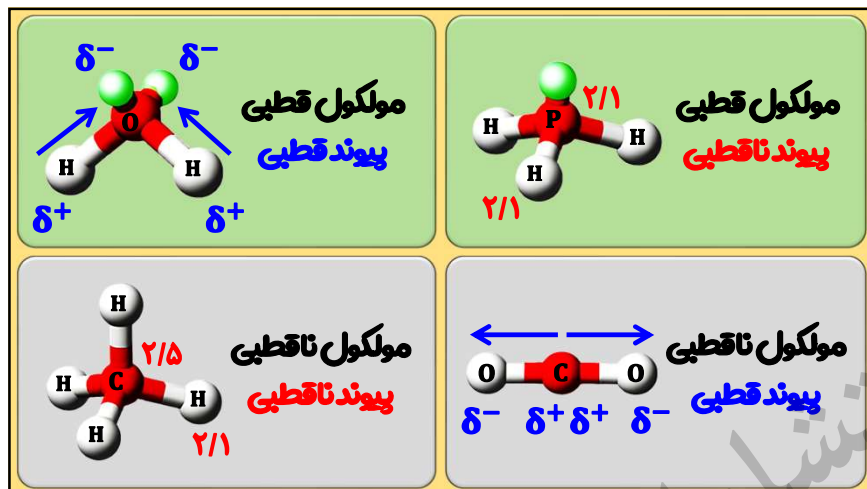
پیوند کووالانسی قطبی

$0.4 < \Delta \leq 1.7$





# مفاهیم واجب شیمی



پیوند در مولکولهای  $\text{NH}_3$  و  $\text{SO}_3$  به ترتیب از نوع کووالانسی ..... و ..... است و این دو مولکول، به ترتیب ..... و ..... هستند.

(تجیبی خارج)

- (۱) قطبی - قطبی - قطبی - قطبی (۲) قطبی - قطبی - قطبی - ناقطبی  
(۳) قطبی - ناقطبی - قطبی - ناقطبی (۴) ناقطبی - قطبی - ناقطبی - قطبی

پیوند بین اتم‌های ..... و ..... در مولکول ..... که ساختار ..... دارد، قطبی است و در آن جفت الکترون‌های پیوندی به اتم ..... نزدیک‌ترند.

(تجیبی داخل)

(۱)  $\text{N}$  ،  $\text{Cl}$  ،  $\text{NCl}_3$  ، سه ضلعی مسطح ،  $\text{Cl}$   
(۲)  $\text{S}$  ،  $\text{O}$  ،  $\text{SO}_3$  ، سه ضلعی مسطح ،  $\text{S}$   
(۳)  $\text{Cl}$  ،  $\text{Be}$  ،  $\text{BeCl}_2$  ، خطی ،  $\text{Cl}$   
(۴)  $\text{O}$  ،  $\text{F}$  ،  $\text{OF}_2$  ، خمیده ،  $\text{O}$

کدام گزینه درباره‌ی مولکول آمونیاک نادرست است؟

(۱) گشتاور دو قطبی آن، برابر صفر است.  
(۲) در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.  
(۳) اتم نیتروژن در آن، دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است.  
(۴) هر اتم هیدروژن در آن، دارای بار جزئی  $\delta^+$  و اتم نیتروژن دارای بار جزئی  $\delta^-$  است.





## مفاهیم واجب شیمی

(تجیبی خارج - ۱۳۰۱)

چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی مولکول آمونیاک درست است؟

- اتم مرکزی در آن، بار جزئی منفی دارد.
- ساختار آن، مشابه ساختار مولکول کربن تترا کلرید است.
- در تشکیل  $10^{24} \times 4/515$  مولکول از آن،  $22/5$  مول جفت الکترون بین اتم‌ها شرکت می‌کند.
- مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در آن، برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول کربونیل سولفید است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

(تجیبی داخل - ۱۳۰۲)

کدام مورد درباره‌ی دو عنصر  $X$  و  $Y$ ، درست است؟

- (۱) بار جزئی  $Y$  در ترکیب دوتایی آن با هیدروژن،  $\delta^+$  است.
- (۲)  $X$ ، دارای آرایش منظم از کاتیون‌ها در سه بُعد است.
- (۳) مولکول  $H_2X$ ، خطی است.
- (۴) مولکول  $XY_2$ ، قطبی است.

(تجیبی داخل - ۱۳۰۱)

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- مولکول‌های سه اتمی با ساختار خطی، ناقطبی‌اند.
- کربن تترا کلرید و کلروفرم، هر دو مایع، اما اولی ناقطبی و دومی قطبی است.
- مولکول‌های چهار اتمی با فرمول عمومی  $AX_3$ ، می‌توانند قطبی یا ناقطبی باشند.
- در مولکول‌های سه اتمی خمیده، به اتم مرکزی بار جزئی منفی ( $\delta^-$ ) نسبت داده می‌شود.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

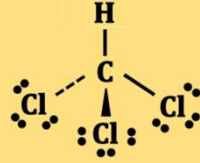
در چه تعداد از مولکول‌های سه اتمی داده شده، نوع بار جزئی اتم اکسیژن مشابه است؟

- کربن دی اکسید - اکسیژن دی فلئورید - گوگرد تری اکسید - کربن مونوکسید - نیتروژن دی اکسید
- (۱) ۵
  - (۲) ۴
  - (۳) ۳
  - (۴) ۲



# مفاهیم واجب شیمی

## تری کلرومتان - کلروفرم



مولکول قطبی

پیوند کووالانسی ناقطبی

پیوند کووالانسی قطبی



# مفاهیم واجب شیمی

## ۱- هالورن + اکسیژن + اتم مرکزی

### هالورن + اکسیژن + اتم مرکزی

$\text{COCl}_2$   $\text{POCl}_3$   $\text{SOCl}_2$   $\text{SO}_2\text{Cl}_2$   $\text{NOCl}$   $\text{NO}_2\text{Cl}$

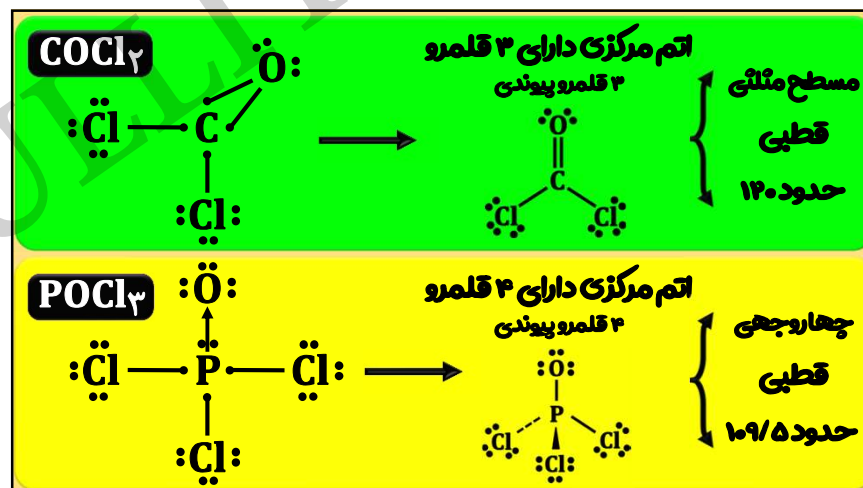
۱. رسم اتم مرکزی و قرار دادن الکترون های ظرفیت آن

۲. وصل کردن هالورن ها

۳. اگر اتم مرکزی هشت تایی نشده بود: دوگانه

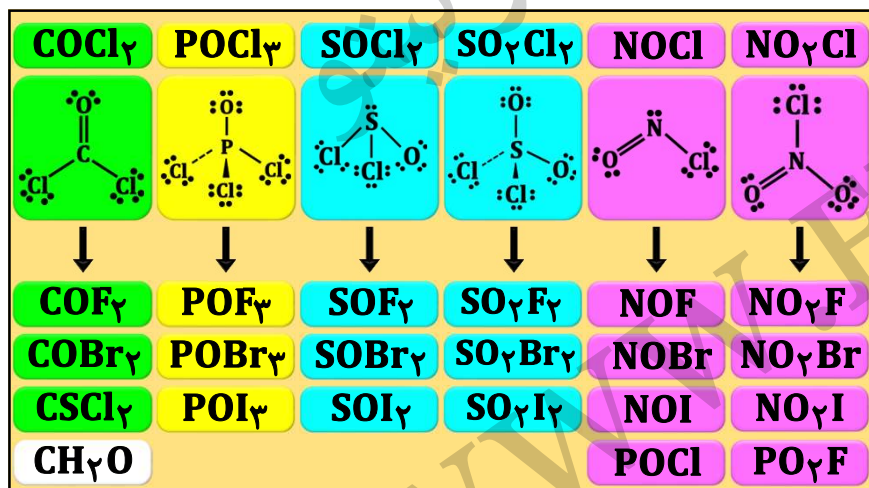
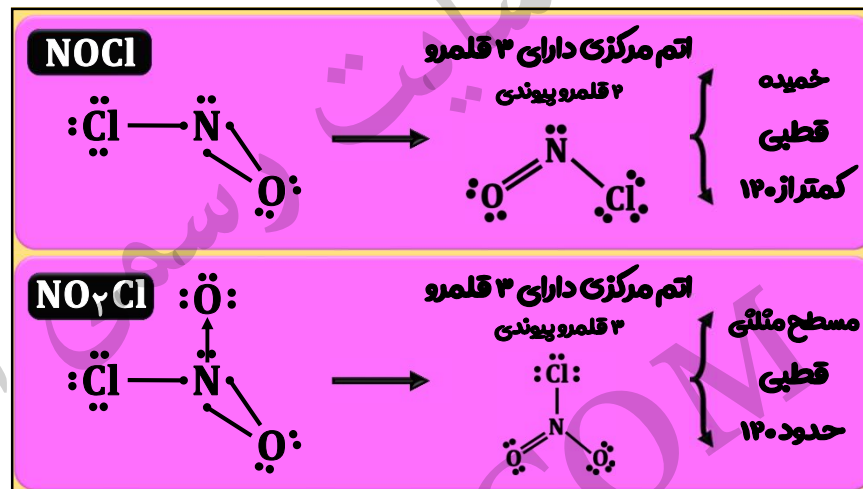
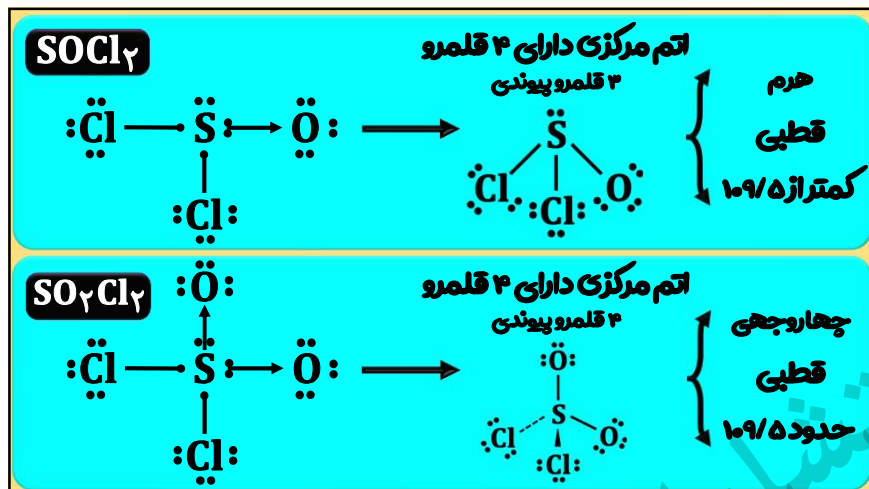
اگر اتم مرکزی هشت تایی شده بود: داتیو

اتم مرکزی دارای ۴ قلمرو			اتم مرکزی دارای ۳ قلمرو			۲ قلمرو
۲ قلمرو پیوندی ۲ قلمرو ناپیوندی	۳ قلمرو پیوندی ۱ قلمرو ناپیوندی	۴ قلمرو پیوندی -	۲ قلمرو پیوندی ۱ قلمرو ناپیوندی	۳ قلمرو پیوندی -	۳ قلمرو پیوندی -	۲ قلمرو پیوندی -
خمیده	هرم	چهاروجهی	خمیده	مسطح مثلثی	-	خطی





# مفاهیم واجب شیمی



در کدام دو مولکول، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی دو برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی است؟  
(پایه خارج)

COCl<sub>2</sub> ، NOCl (۱)  
NO<sub>2</sub>Cl ، SOCl<sub>2</sub> (۲)  
PCl<sub>3</sub> ، ClF<sub>3</sub> (۳)  
COCl<sub>2</sub> ، SOCl<sub>2</sub> (۴)



# مفاهیم واجب شیمی

در کدام دو مولکول، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی دو برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی است؟  
(پایه داخل)

- (۱)  $\text{PCl}_3$  ،  $\text{ClF}_3$   
(۲)  $\text{COCl}_2$  ،  $\text{NO}_2\text{Cl}$   
(۳)  $\text{COCl}_2$  ،  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$   
(۴)  $\text{NO}_2\text{Cl}$  ،  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$

چه تعدادی از گونه‌های زیر، با رعایت قاعده‌ی هشت‌تایی دارای یک پیوند دوگانه است؟ (امید)

$\text{COCl}_2$  ،  $\text{POCl}_3$  ،  $\text{SOCl}_2$  ،  $\text{NOCl}$  ،  $\text{C}_2\text{H}_2$  ،  $\text{CH}_2\text{O}$

- (۱) ۶  
(۲) ۵  
(۳) ۴  
(۴) ۳

در ساختار مولکول ..... مانند مولکول ..... ، یک پیوند ..... وجود دارد و هر دو مولکول در لایه ظرفیت اتم‌های خود ..... جفت الکترون ناپیوندی دارند.  
(پایه داخل)

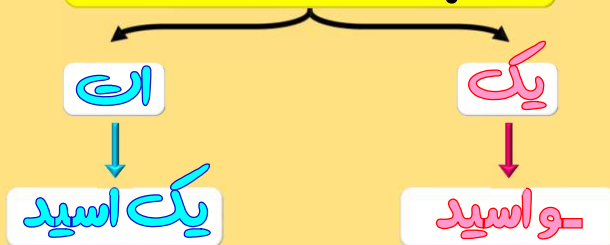
- (۱) کربن مونوکسید - نیتروژن - سه گانه - دو  
(۲) کربن مونوکسید - هیدروژن سیانید - سه گانه - دو  
(۳) گوگرد دی اکسید - سولفوریل کلرید ( $\text{SO}_2\text{Cl}_2$ ) - دوگانه - چهار  
(۴) گوگرد دی اکسید - کربن دی اکسید - دوگانه - چهار

## ۲- اسیدها



# مفاهیم واجب شیمی

## نام گذاری اسیدها



$\text{CO}_3^{2-}$	کربنات	$\rightarrow$	$\text{H}_2\text{CO}_3$	کربنیک اسید
$\text{NO}_3^-$	نیتрат	$\rightarrow$	$\text{HNO}_3$	نیتریک اسید
$\text{NO}_2^-$	نیتريت	$\rightarrow$	$\text{HNO}_2$	نیترو اسید
$\text{SO}_4^{2-}$	سولفات	$\rightarrow$	$\text{H}_2\text{SO}_4$	سولفوریک اسید
$\text{SO}_3^{2-}$	سولفیت	$\rightarrow$	$\text{H}_2\text{SO}_3$	سولفورو اسید
$\text{ClO}^-$	هیپوکلریت	$\rightarrow$	$\text{HClO}$	هیپوکلرو اسید
$\text{ClO}_2^-$	کلریت	$\rightarrow$	$\text{HClO}_2$	کلرو اسید
$\text{ClO}_3^-$	کلرات	$\rightarrow$	$\text{HClO}_3$	کلریک اسید
$\text{ClO}_4^-$	پرکلرات	$\rightarrow$	$\text{HClO}_4$	پرکلریک اسید

## اسیدها

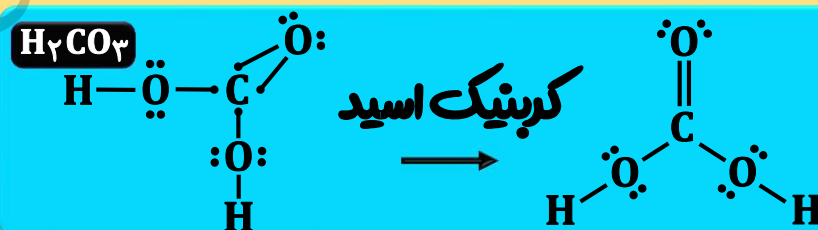


۱. رسم اتم مرکزی و قرار دادن الکترون های ظرفیت آن

۲. به تعداد H اتصال گروه OH

۳. اگر اتم مرکزی هشت تایی نشده بود: دوگانه

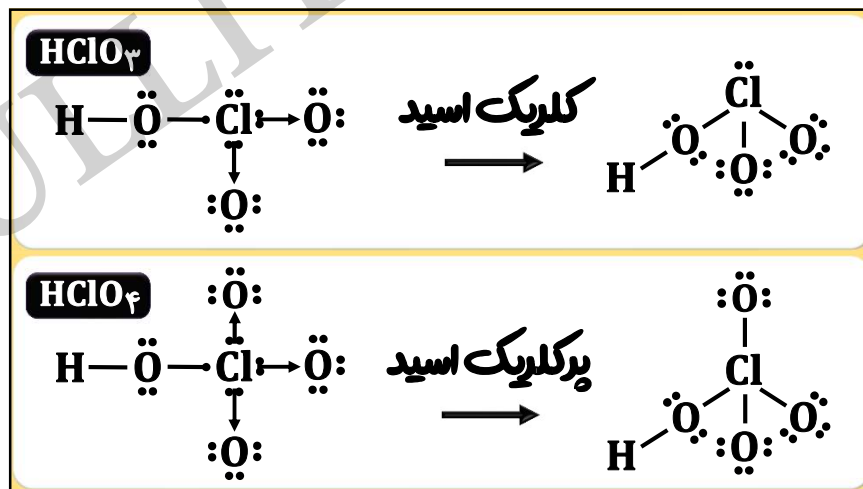
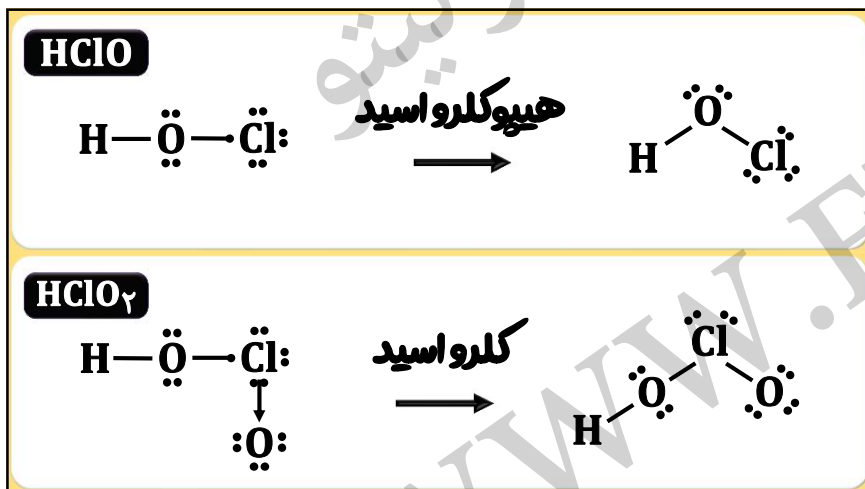
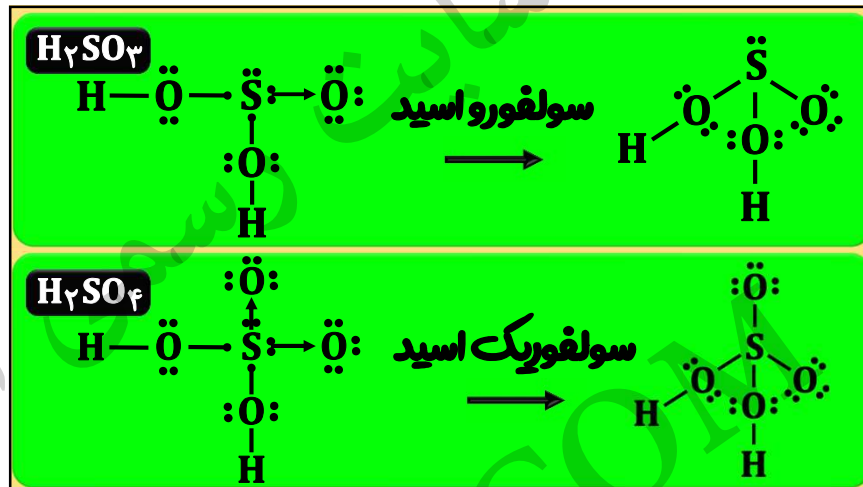
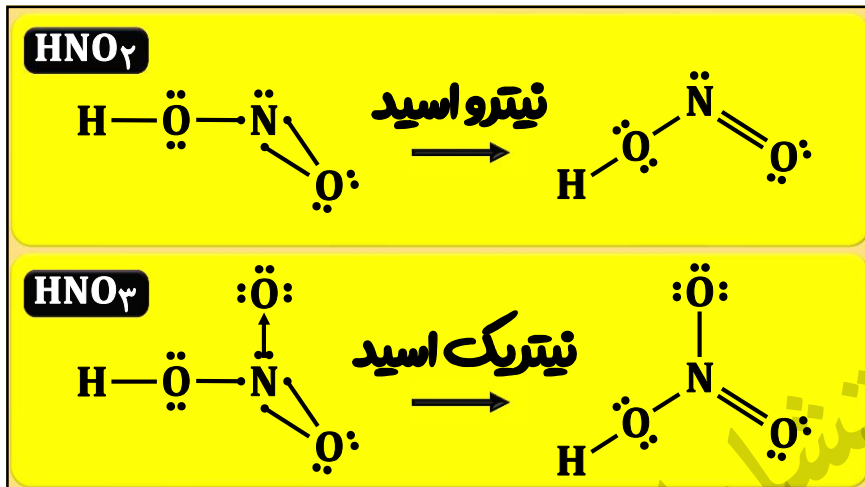
اگر اتم مرکزی هشت تایی شده بود: داتیو





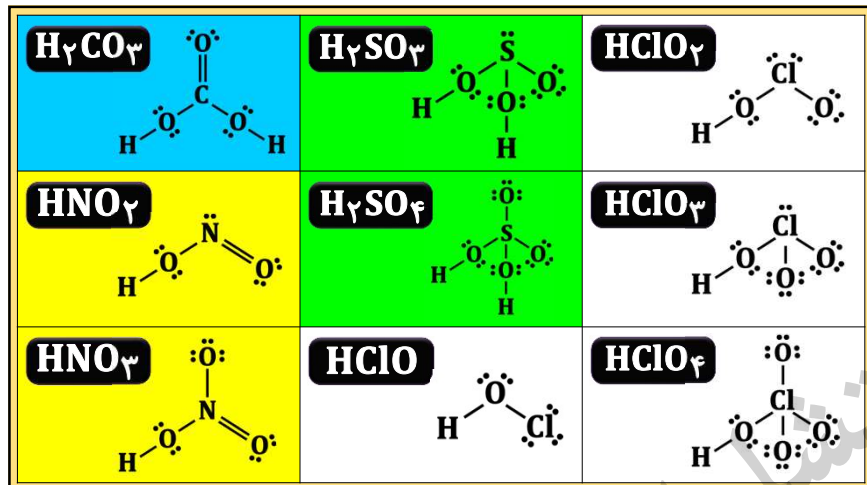


# مفاهیم واجب شیمی





# مفاهیم واجب شیمی



در مولکول‌های  $\text{H}_2\text{SO}_4$  و  $\text{H}_2\text{CO}_3$  با رعایت قاعده‌ی هشت‌تایی، از راست به چپ، چند جفت الکترون پیوندی وجود دارد؟  
(التمیاد)

(۱) ۶ و ۶

(۲) ۵ و ۶

(۳) ۶ و ۵

(۴) ۳ و ۴

کدام گزینه درباره‌ی مولکول‌های  $\text{POCl}_3$ ،  $\text{COCl}_2$  و  $\text{HClO}_4$  درست است؟ (تجیبی خارج)

(۱) در ساختار هر سه، پیوند داتیو شرکت دارد.

(۲) هر سه قطبی‌اند و شکل هندسی مشابهی دارند.

(۳) در هر سه، اتم مرکزی فاقد الکترون‌های ناپیوندی است.

(۴) شمار قلمروهای الکترونی اتم مرکزی در هر سه مولکول، برابر است.

## ۳- اسیدهای فسفردار



# مفاهیم واجب شیمی

## اسیدهای فسفردار

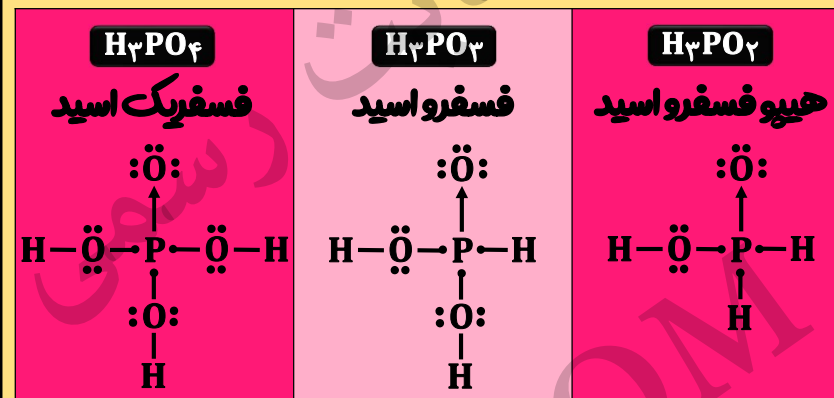


۱. رسم اتم فسفر و قرار دادن الکترون های ظرفیت آن

۲. دادن جفت الکترون بالای سر آن به اکسیژن به صورت داتیو

۳. سپس به تعداد O های باقیمانده، اتصال گروه OH

۴. و از آخر اتصال H های باقیمانده



(ریاضی خارج)

شمار پیوندهای کووالانسی داتیو در ساختار مولکول کدام ترکیب کمتر است؟



## ۴- یون های مقدماتی



# مفاهیم واجب شیمی

$\text{NH}_4^- \sim \text{H}_2\text{O}$ 	$\text{PCl}_4^- \sim \text{H}_2\text{O}$ 	$\text{ICl}_4^+ \sim \text{H}_2\text{O}$ 
$\text{ClF}_4^+ \sim \text{H}_2\text{O}$ 	$\text{CH}_3^- \sim \text{NH}_3$ 	$\text{H}_3\text{O}^+ \sim \text{NH}_3$ 
$\text{NO}_2^- \sim \text{SO}_2$ 	$\text{CO}_3^{2-} \sim \text{SO}_3$ 	$\text{NO}_3^- \sim \text{SO}_3$ 

$\text{BH}_4^- \sim \text{CH}_4$ 	$\text{BF}_4^- \sim \text{CH}_4$ 	$\text{NH}_4^+ \sim \text{CH}_4$ 
$\text{PH}_4^+ \sim \text{CH}_4$ 	$\text{PCl}_4^+ \sim \text{CH}_4$ 	$\text{AlCl}_4^- \sim \text{CH}_4$ 
$\text{BeF}_4^{2-} \sim \text{CH}_4$ 	$\text{CH}_3^+ \sim \text{BH}_3$ 	$\text{PF}_6^- \sim \text{SF}_6$ 

$\text{C}_2^{2-} \sim \text{N}_2$ 	$\text{N}_2^{2-} \sim \text{O}_2$ 	$\text{O}_2^{2-} \sim \text{F}_2$ 
$\text{NO}^+ \sim \text{CO}$ 	$\text{CN}^- \sim \text{N}_2$ 	$\text{OH}^- \sim \text{HF}$ 
$\text{O}_2^- \sim \text{OF}$ 	$\text{NO}^+ \sim \text{CO}_2$ 	$\text{N}_3^- \sim \text{N}_2\text{O}$ 

$\text{CNO}^- \sim \text{N}_2\text{O}$	$\text{SCN}^- \sim \text{N}_2\text{O}$	$\text{CN}_2^- \sim \text{N}_2\text{O}$	
$[\text{:N}\equiv\text{C}-\ddot{\text{O}}:]^-:\text{N}\equiv\text{N}\rightarrow\ddot{\text{O}}:$	$[\text{:N}\equiv\text{C}-\ddot{\text{S}}:]^-:\text{N}\equiv\text{N}\rightarrow\ddot{\text{O}}:$	$[\text{:N}\equiv\text{C}-\ddot{\text{N}}:]^-:\text{N}\equiv\text{N}\rightarrow\ddot{\text{O}}:$	
$\text{N}_3^-$	$\text{CNO}^-$	$\text{SCN}^-$	$\text{CN}_2^-$
$[\text{:N}\equiv\text{N}-\ddot{\text{N}}:]^-$	$[\text{:N}\equiv\text{C}-\ddot{\text{O}}:]^-$	$[\text{:N}\equiv\text{C}-\ddot{\text{S}}:]^-$	$[\text{:N}\equiv\text{C}-\ddot{\text{N}}:]^-$
$[\text{:}\ddot{\text{N}}-\text{N}\equiv\text{N}:]^-$	$[\text{:}\ddot{\text{N}}-\text{C}\equiv\text{O}:]^-$	$[\text{:}\ddot{\text{N}}-\text{C}\equiv\text{S}:]^-$	$[\text{:}\ddot{\text{N}}-\text{C}\equiv\text{N}:]^-$
$[\text{:}\dot{\text{N}}=\text{N}=\dot{\text{N}}:]^-$	$[\text{:}\dot{\text{N}}=\text{C}=\ddot{\text{O}}:]^-$	$[\text{:}\dot{\text{N}}=\text{C}=\ddot{\text{S}}:]^-$	$[\text{:}\dot{\text{N}}=\text{C}=\ddot{\text{N}}:]^-$



# مفاهیم واجب شیمی

$\text{NH}_4^-$ $\left[ \text{H}-\text{N}^--\text{H} \right]$	$\text{PCl}_4^-$ $\left[ \text{Cl}-\text{P}^--\text{Cl} \right]$	$\text{ICl}_4^+$ $\left[ \text{Cl}-\text{I}^+-\text{Cl} \right]$	$\text{ClF}_4^+$ $\left[ \text{F}-\text{Cl}^+-\text{F} \right]$	$\text{CH}_3^-$ $\left[ \text{H}-\text{C}^--\text{H} \right]$
$\text{H}_3\text{O}^+$ $\left[ \text{H}-\text{O}^+-\text{H} \right]$	$\text{NO}_2^-$ $\left[ \text{O}=\text{N}-\text{O}^- \right]$	$\text{CO}_3^{2-}$ $\left[ \text{O}=\text{C}-\text{O}^- \right]$	$\text{NO}_3^-$ $\left[ \text{O}=\text{N}-\text{O}^- \right]$	$\text{BH}_4^-$ $\left[ \text{H}-\text{B}^--\text{H} \right]$
$\text{BF}_4^-$ $\left[ \text{F}-\text{B}^--\text{F} \right]$	$\text{NH}_4^+$ $\left[ \text{H}-\text{N}^+-\text{H} \right]$	$\text{PH}_4^+$ $\left[ \text{H}-\text{P}^+-\text{H} \right]$	$\text{PCl}_4^+$ $\left[ \text{Cl}-\text{P}^+-\text{Cl} \right]$	$\text{AlCl}_4^-$ $\left[ \text{Cl}-\text{Al}^--\text{Cl} \right]$

$\text{BeF}_4^{2-}$ $\left[ \text{F}-\text{Be}^{2-}-\text{F} \right]$	$\text{CH}_3^+$ $\left[ \text{H}-\text{C}^+-\text{H} \right]$	$\text{PF}_6^-$ $\left[ \text{F}-\text{P}^--\text{F} \right]$	$\text{C}_2^{2-}$ $\left[ \text{C} \equiv \text{C} \right]^{2-}$	$\text{N}_2^{2-}$ $\left[ \text{N} \equiv \text{N} \right]^{2-}$
$\text{O}_2^{2-}$ $\left[ \text{O}=\text{O} \right]^{2-}$	$\text{NO}^+$ $\left[ \text{N} \equiv \text{O} \right]^+$	$\text{CN}^-$ $\left[ \text{C} \equiv \text{N} \right]^-$	$\text{OH}^-$ $\left[ \text{H}-\text{O}^- \right]$	$\text{O}_2^-$ $\left[ \text{O}=\text{O} \right]^-$
$\text{NO}^+$ $\left[ \text{O}=\text{N} \right]^+$	$\text{N}_3^-$ $\left[ \text{N}=\text{N}=\text{N} \right]^-$	$\text{CNO}^-$ $\left[ \text{N}=\text{C}=\text{O} \right]^-$	$\text{SCN}^-$ $\left[ \text{N}=\text{C}=\text{S} \right]^-$	$\text{CN}_2^{2-}$ $\left[ \text{N}=\text{C}=\text{N} \right]^{2-}$

<p>تجیبی داخل - دی ۱۳۰۱</p> <p>ساختار یون کربنات به کدام صورت است؟</p>			
$\left[ \text{O}=\text{C}=\text{O} \right]^{2-}$ (۴)	$\left[ \text{O}=\text{C}=\text{O} \right]^{2-}$ (۳)	$\left[ \text{O}=\text{C}-\text{O} \right]^{2-}$ (۲)	$\left[ \text{O}=\text{C}-\text{O} \right]^{2-}$ (۱)

<p>در کدام یک از گونه‌های شیمیایی زیر، اتم مرکزی دارای جفت الکترون آزاد (تنها) است؟ (المیاد)</p>			
$\text{AlCl}_4^-$ (۴)	$\text{SO}_2$ (۳)	$\text{PCl}_4^+$ (۲)	$\text{CO}_2$ (۱)



## مفاهیم واجب شیمی

کدام گونه، ساختار لوویس متفاوتی با سه گونه‌ی دیگر دارد؟  
(پایه‌ی خارج)

$\text{BeF}_4^{2-}$ (۴)	$\text{SO}_2\text{F}_2$ (۳)	$\text{PCl}_4^+$ (۲)	$\text{NO}_2\text{Cl}$ (۱)
-------------------------	-----------------------------	----------------------	----------------------------

در کدام گونه‌ی شیمیایی الکترون‌های موجود در لایه‌ی ظرفیت اتم مرکزی همه از نوع پیوندی هستند؟  
(المیاد)

$\text{SbCl}_5^{2-}$ (۴)	$\text{SbCl}_6^-$ (۳)	$\text{SbCl}_3$ (۲)	$\text{SbCl}_4^-$ (۱)
--------------------------	-----------------------	---------------------	-----------------------

در کدام ترکیب همه‌ی اتم‌ها به آرایش الکترونی گاز نجیب پس از خود رسیده‌اند؟  
(المیاد)

$\text{CaF}_2$ (۴)	$\text{AlCl}_3$ (۳)	$\text{SF}_6$ (۲)	$\text{NH}_4\text{Cl}$ (۱)
--------------------	---------------------	-------------------	----------------------------

در کدام گزینه، همه‌ی اتم‌ها به آرایش الکترونی گاز نجیب پس از خود رسیده‌اند؟  
(المیاد)

$\text{NOCl}$ ، $\text{NO}_2$ ، $\text{AlCl}_3^-$ (۱)
$\text{CO}_3^{2-}$ ، $\text{Mg}_3\text{N}_2$ ، $\text{PCl}_3$ (۲)
$\text{SF}_6$ ، $\text{COCl}_2$ ، $\text{N}_2\text{O}_4$ (۳)
$\text{ICl}_4^+$ ، $\text{CO}$ ، $\text{HNO}_3$ (۴)





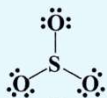
## مفاهیم واجب شیمی

(المیاد)

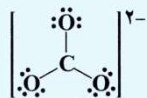
ساختار لوویس کدام گونه نادرست است؟



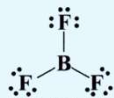
(a)



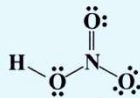
(b)



(c)



(d)



(e)

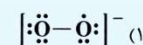
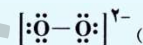
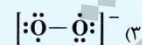
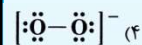
c و a (۴)

d و b (۳)

c و b (۲)

e و a (۱)

(المیاد)

مدل لوویس آنیون در پتاسیم سوپراکسید ( $\text{KO}_2$ ) کدام است؟

شمار الکترون‌های پیوندی در مولکول نیتروژن تری فلوئورید، ..... شمار الکترون‌های پیوندی در یون سیانید ( $\text{CN}^-$ ) و شمار الکترون‌های ناپیوندی لایه بیرونی اتم‌ها در آن، ..... برابر شمار الکترون‌های ناپیوندی لایه بیرونی اتم‌ها در یون سیانید است.

(تجیبی داخل)

(۱) نصف - دو

(۲) نصف - پنج

(۳) برابر - دو

(۴) برابر - پنج

(تجیبی داخل - ۱۳۰۲)

کدام مورد نادرست است؟

(۱) در ساختار لوویس مولکول  $\text{COCl}_2$ ، نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار الکترون‌های پیوندی برابر ۲ است.

(۲) آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم همه‌ی عنصرهای یک گروه جدول تناوبی، مشابه است.

(۳) ساختار لوویس مولکول‌های گوگرد دی اکسید و کربن دی سولفید، متفاوت است.

(۴) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در یون‌های  $\text{NO}^-$  و  $\text{CN}^-$  برابر است.



# مفاهیم واجب شیمی

## ۵- یون‌های پی‌سفرته

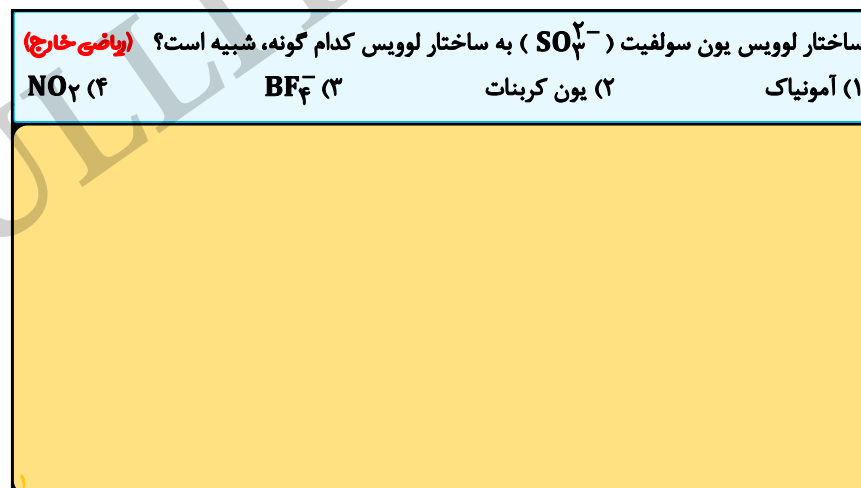
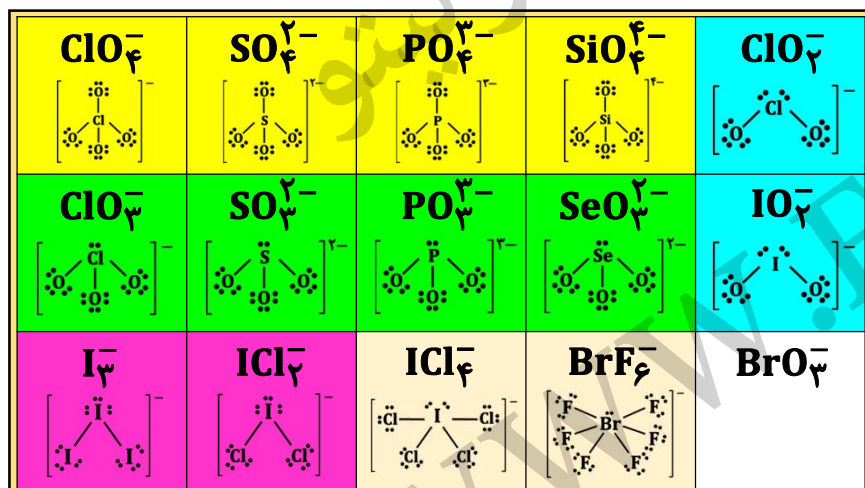
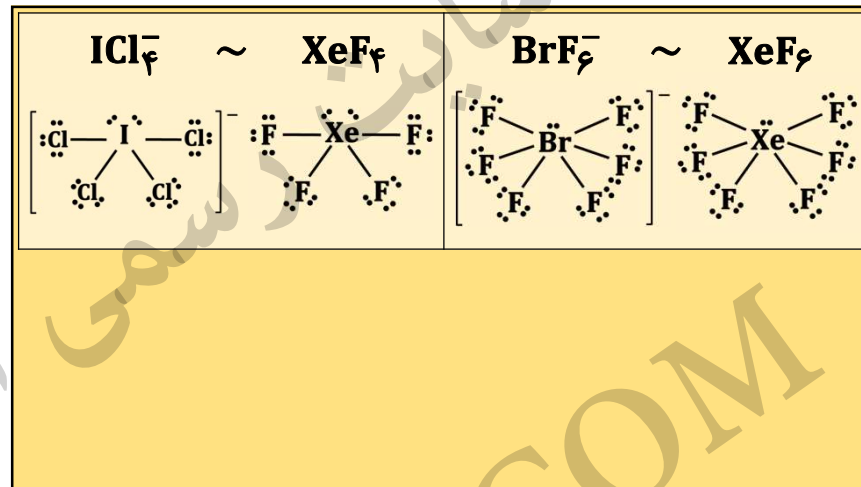
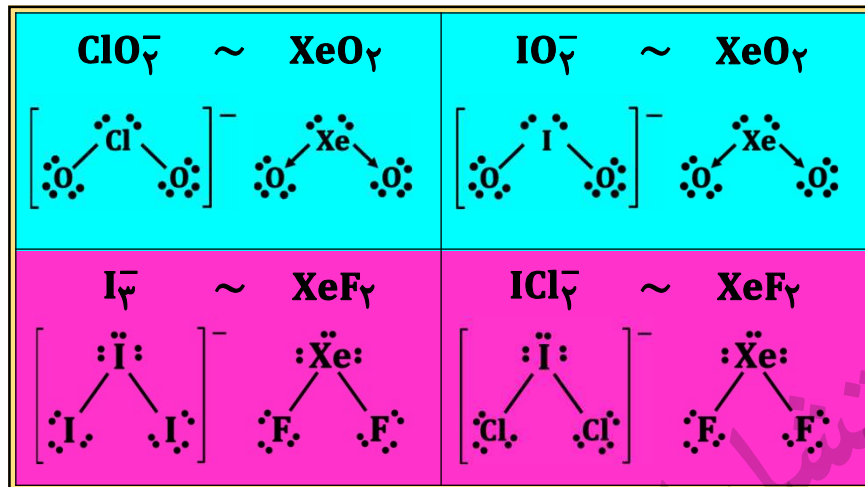
$\text{XeO}$ 	$\text{XeO}_2$ 	$\text{XeO}_3$ 	$\text{XeO}_4$ 
$\text{XeF}_2, \text{XeCl}_2$ 	$\text{XeF}_4, \text{XeCl}_4$ 	$\text{XeF}_6, \text{XeCl}_6$ 	$\text{XeF}_8, \text{XeCl}_8$ 

$\text{ClO}_4^- \sim \text{XeO}_4$ 	$\text{SO}_4^{2-} \sim \text{XeO}_4$ 
$\text{PO}_4^{3-} \sim \text{XeO}_4$ 	$\text{SiO}_4^{4-} \sim \text{XeO}_4$ 

$\text{ClO}_3^- \sim \text{XeO}_3$ 	$\text{SO}_3^{2-} \sim \text{XeO}_3$ 
$\text{PO}_3^{3-} \sim \text{XeO}_3$ 	$\text{SeO}_3^{2-} \sim \text{XeO}_3$ 



# مفاهیم واجب شیمی





## مفاهیم واجب شیمی

شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی در کدام گونه، با شمار آن‌ها در اتم مرکزی یون برومات ( $\text{BrO}_3^-$ ) برابر است؟ (ریاضی داخل)

$\text{BF}_3$ (۴)	$\text{PCl}_3$ (۳)	$\text{NO}_3^-$ (۲)	$\text{NCS}^-$ (۱)
-------------------	--------------------	---------------------	--------------------

در کدام گونه‌ی شیمیایی، تعداد جفت الکترون‌های تنها (ناپیوندی) روی اتم مرکزی از همه بیشتر است؟ (الیمیاد)

$\text{ICl}_4^-$ (۴)	$\text{BrF}_5$ (۳)	$\text{N}_3^-$ (۲)	$\text{SbCl}_5^-$ (۱)
----------------------	--------------------	--------------------	-----------------------

کدام یک از ترکیب‌های داده شده، به ترتیب از راست به چپ، دارای بیشترین و کمترین نسبت مجموع جفت الکترون‌های ناپیوندی به مجموع جفت الکترون‌های پیوندی‌اند؟ (تجیبی داخل)

$\text{PO}_4^{3-}$ (d)	$\text{ICl}_4^+$ (c)	$\text{COBr}_2$ (b)	$\text{CN}_2^{2-}$ (a)
d و c (۴)	d و b (۳)	a و c (۲)	b و a (۱)

در مولکول  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$ ، اتم ..... اتم مرکزی بوده، شمار جفت‌های ناپیوندی آن برابر شمار جفت‌های ناپیوندی در مولکول ..... است و مجموع شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها در  $\text{I}_3^-$ ، ..... از مجموع شمار الکترون‌های ناپیوندی لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها در مولکول  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$  است. (ریاضی خارج)

(۱) $\text{POCl}_3$ - S - کمتر
(۲) $\text{NCl}_3$ - S - بیشتر
(۳) $\text{POCl}_3$ - O - کمتر
(۴) $\text{NCl}_3$ - O - بیشتر



## مفاهیم واجب شیمی

نام کدام ترکیب شیمیایی درست نوشته شده و در ساختار لوویس آن، تفاوت شمار الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی، نسبت به آنیون‌های دیگر کمتر است؟  
(تجربی خارج - ۱۳۰۰)

- (۱)  $\text{Cu}_2\text{CO}_3$  - مس کربنات  
(۲)  $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$  - باریم فسفات  
(۳)  $\text{Li}_2\text{SO}_4$  - لیتیم سولفات  
(۴)  $\text{NH}_4\text{OH}$  - آمونیوم هیدروکسید

شمار جفت الکترون‌های پیوندی در چند گونه‌ی زیر، با هم برابر است و در ساختار چند ترکیب، پیوند سه‌گانه وجود دارد؟  
(ریاضی خارج - ۹۹)

- (آ) اتین (ب) گوگرد تری اکسید (پ) کربن دی سولفید  
(ت) هیدروژن سیانید (ث) کربن مونوکسید (ج) یون فسفات  
(۱) ۳ و ۴ (۲) ۴ و ۴ (۳) ۳ و ۳ (۴) ۳ و ۴

کدام مورد درست است؟  
(تجربی خارج - ۱۳۰۲)

- (۱) ساختار لوویس گونه‌های  $\text{NO}^-$  و  $\text{Cl}_2\text{O}$ ، مشابه است.  
(۲) در یون‌های  $\text{SO}_4^{2-}$  و  $\text{NO}_3^-$ ، اتم مرکزی یک جفت الکترون ناپیوندی دارد.  
(۳) اگر فرمول شیمیایی یون پرمنگنات،  $\text{MnO}_4^x$  باشد،  $x$  با بار یون سولفات یکسان است.  
(۴) در یون‌های  $\text{NH}_4^+$  و  $\text{PCl}_4^+$ ، همه‌ی اتم‌ها به آرایش گاز نجیب هم‌دوره‌ی خود رسیده‌اند.

در فرمول شیمیایی آمونیوم فسفات، چند اتم دارای چهار قلمرو الکترونی‌اند و چند پیوند کووالانسی وجود دارد؟  
(ریاضی خارج)

- (۱) ۸، ۱۴  
(۲) ۸، ۱۶  
(۳) ۱۰، ۱۴  
(۴) ۱۰، ۱۶



# مفاهیم واجب شیمی

در چند مورد از گونه‌های  $\text{NO}_2$ ،  $\text{H}_3\text{O}^+$ ،  $\text{PF}_6^+$ ،  $\text{SnCl}_2$  و  $\text{PO}_4^{3-}$ ، اتم مرکزی از قاعده‌ی هشت‌تایی پیروی می‌کند؟  
(تجیبی داخل)

۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

۶- OH / هالورن / H

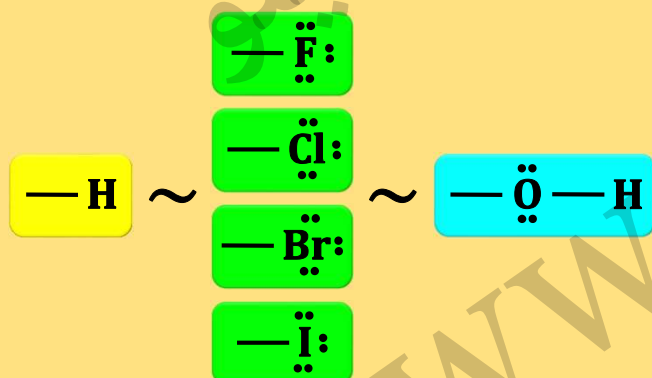
در ساختار لوویس یون  $\text{Al(OH)}_4^-$ ، نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار اتم‌های اکسیژن، کدام است؟  
(تجیبی خارج)

۱ (۱)

۱/۵ (۲)

۲ (۳)

۲/۵ (۴)







# مفاهیم واجب شیمی

کدام یک از ترکیب‌های داده شده، به ترتیب از راست به چپ، دارای بیشترین و کمترین نسبت مجموع جفت الکترون‌های ناپیوندی به مجموع جفت الکترون‌های پیوندی‌اند؟  
(تجیبی داخل)

(a) نیتریک اسید	(b) $\text{COBr}_2$	(c) $\text{ICl}_3$	(d) بور هیدروکسید $\text{B(OH)}_3$
(۱) b و a	(۲) c و a	(۳) d و b	(۴) c و d

تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی مربوط به تمام اتم‌ها در  $\text{IO}_3^-$  با کدام گونه مشابه است؟ (العیاذ)

(۱) $\text{I}_3^-$	(۲) $\text{ClF}_4^+$	(۳) $\text{NH}_2\text{OH}$	(۴) $\text{N}_3^-$
--------------------	----------------------	----------------------------	--------------------



# شیمی آلی (گروه‌های عاملی)

## همایش شیمی آلی

سه شنبه ۱۲ اردیبهشت ساعت ۲۱



### گروه‌های عاملی، آرایش منظمی از اتم‌هاست

که به مولکول آلی دارای آن، خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می‌بخشد

الکل  
اتر

من و تو  
اتن متن



نام گذاری	نام خانواده	نام گروه عاملی	فرمول ساختاری
الکانول	الکل	هیدروکسیل	— OH

متانول

$$\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ | \\ \text{H} \end{array}$$

اتانول

$$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$$

پروپانول

$$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ | \quad | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$$



# شیمی آلی (گروه‌های عاملی)

فرمول ساختاری	نام گروه عاملی	نام خانواده	نام گذاری
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{H} \end{array}$	آلدهید	آلدهید	آلکانال
<div> <div>متانال</div> <math>\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \end{array}</math> </div> <div> <div>اتانال</div> <math>\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\   \quad \parallel \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}</math> </div> <div> <div>پروپانال</div> <math>\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{O} \\   \quad   \quad \parallel \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}</math> </div>			

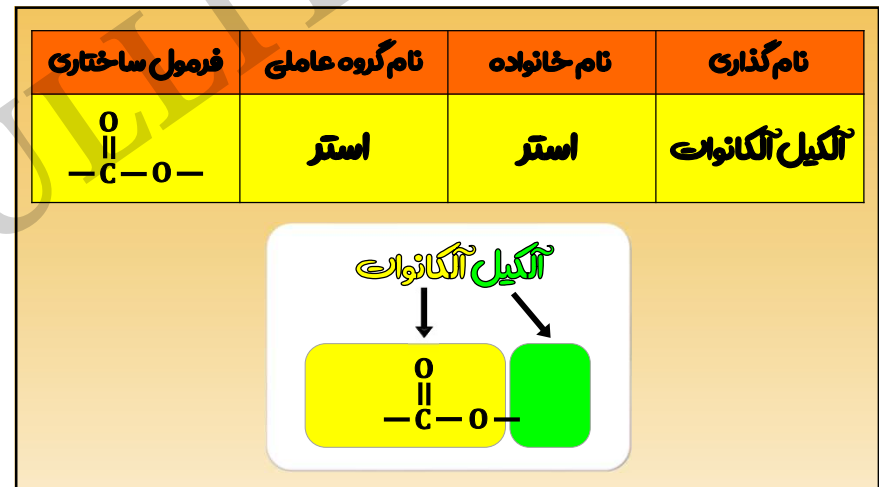
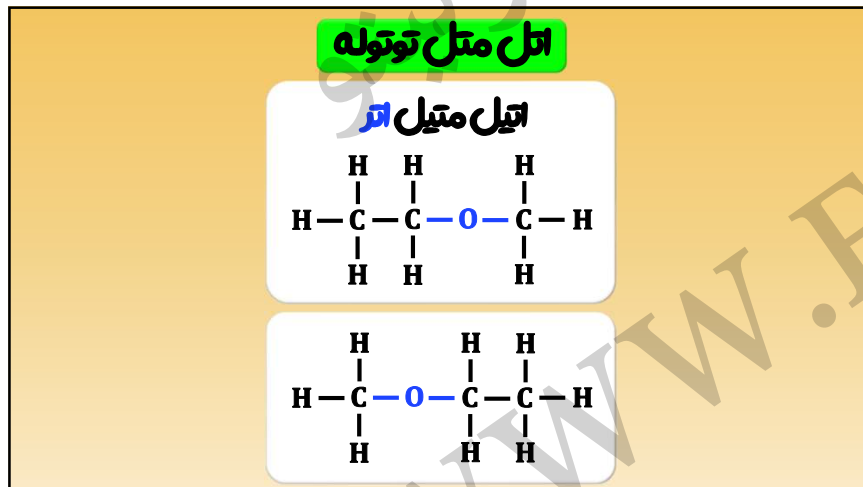
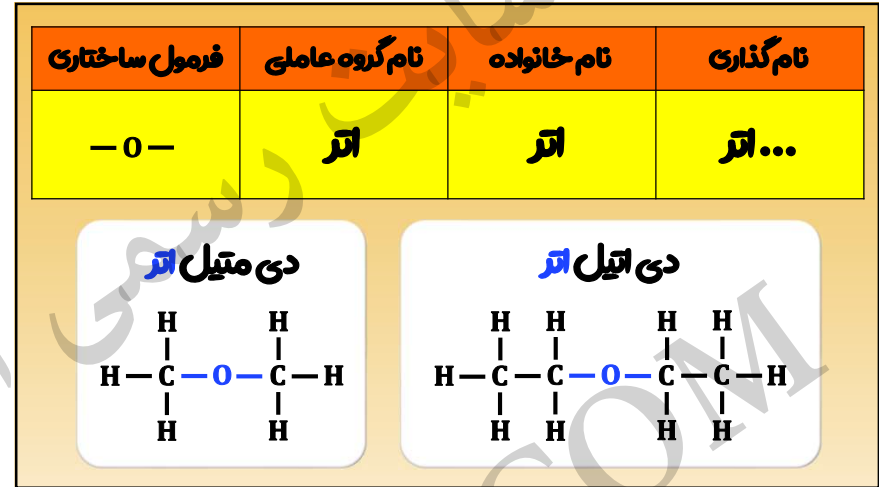
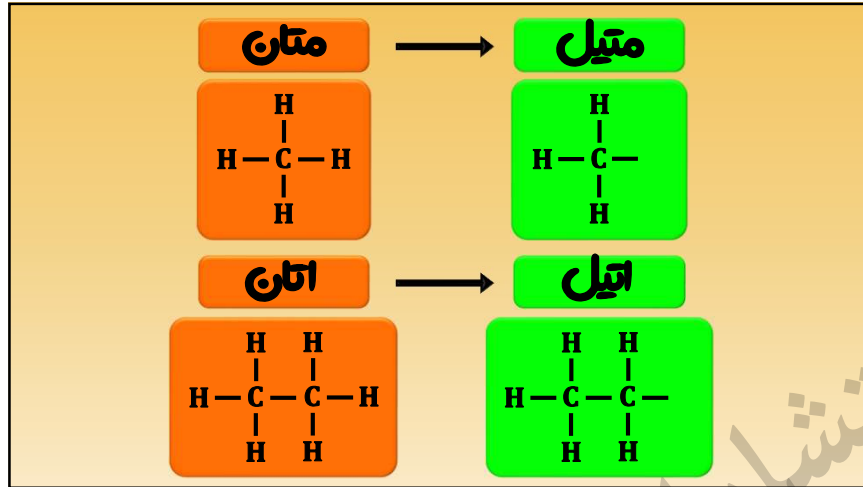
فرمول ساختاری	نام گروه عاملی	نام خانواده	نام گذاری
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{OH} \end{array}$	کربوکسیل	کربوکسیلیک اسید	آلکانوئیک اسید
<div> <div>متانوئیک اسید</div> <math>\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \end{array}</math> </div> <div> <div>اتانوئیک اسید</div> <math>\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\   \quad \parallel \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{H} \end{array}</math> </div> <div> <div>پروپانوئیک اسید</div> <math>\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{O} \\   \quad   \quad \parallel \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}</math> </div>			

فرمول ساختاری	نام گروه عاملی	نام خانواده	نام گذاری
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}- \end{array}$	کربنیل	کتون (C=O)	آلکانون
<div> <div>آلکانون</div> <math>\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}-\text{C}-\text{C} \end{array}</math> </div> <div> <div>پروپانون</div> <math>\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \quad \text{H} \\   \quad \parallel \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}</math> </div>			

فرمول ساختاری	نام گروه عاملی	نام خانواده	نام گذاری
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \end{array}$	کربوکسیل	کربوکسیلیک اسید	آلکانوئیک اسید
<div> <div>پنتانوئیک اسید</div> <math>\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\   \quad \parallel \quad   \quad   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \quad   \quad   \quad   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}</math> </div>			

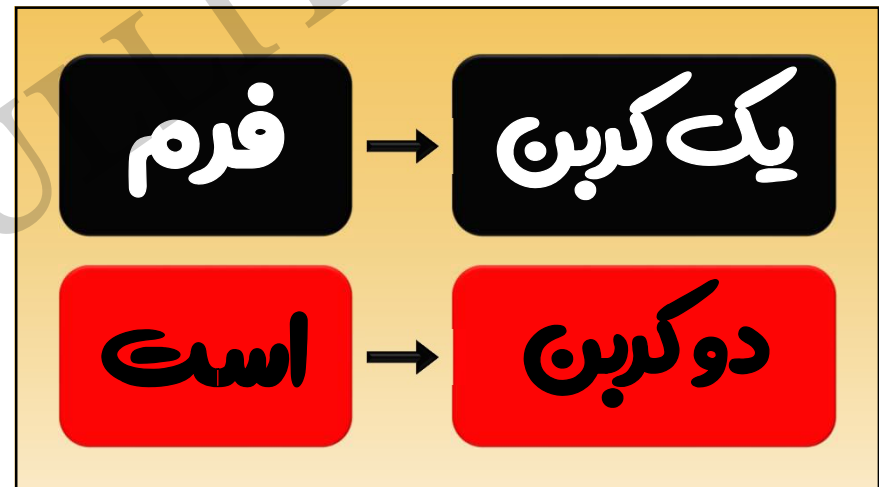
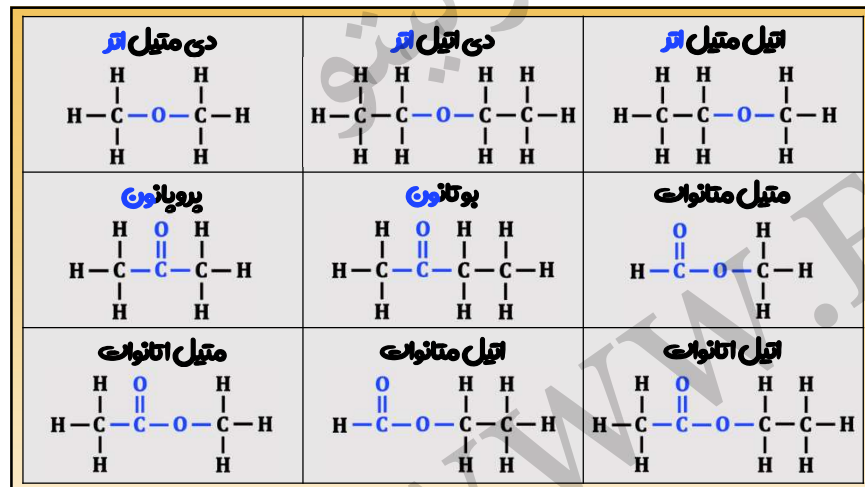
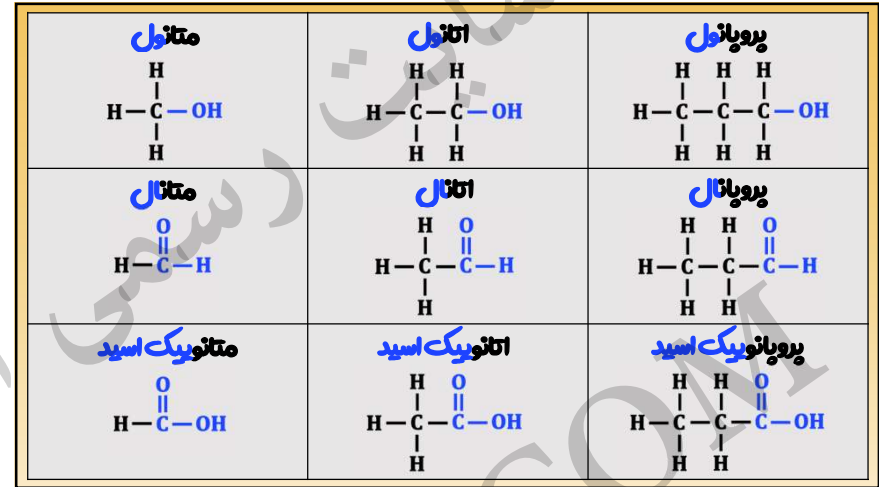
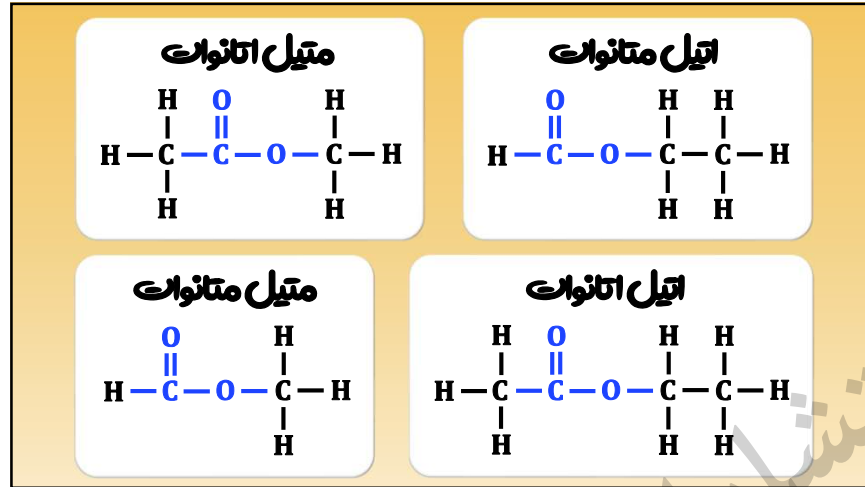


# شیمی آلی (گروه‌های عاملی)





# شیمی آلی (گروه‌های عاملی)



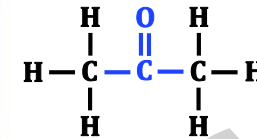


# شیمی آلی (گروه‌های عاملی)

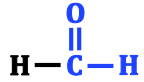
## استون

در استون، این است، آن است نیست!

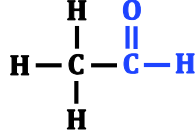
### پروپانون



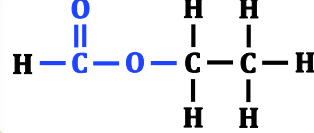
### فرمالدهید (متان)



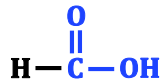
### استالدهید (اتان)



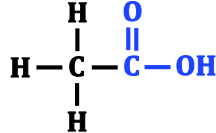
### اتیل فرمات (اتیل متانوات)



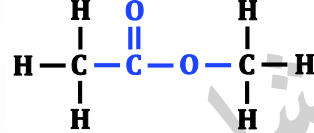
### فرمیک اسید (متانویک اسید)



### استیک اسید (اتانویک اسید)

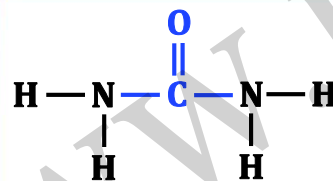
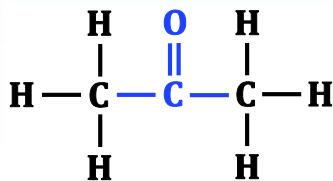


### متیل استات (متیل اتانوات)



## استون

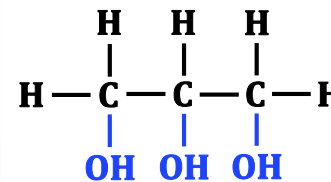
## اوره



## الکل‌های چند عاملی

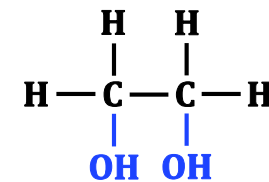
### گلیسرول (گلیسرین)

(۳ کربن - ۳ OH)



### اتیلن گلیکول (ضدیخ)

(۲ کربن - ۲ OH)



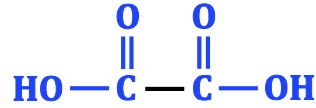




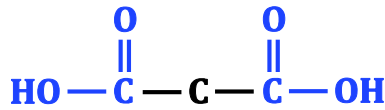
# شیمی آلی (گروه‌های عاملی)

## کربوکسیلیک اسیدهای دو عاملی

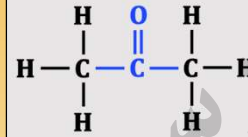
اتان دی‌اویک اسید



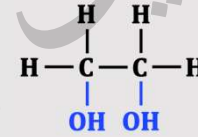
پروپان دی‌اویک اسید



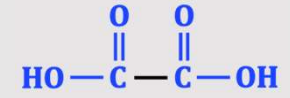
استون



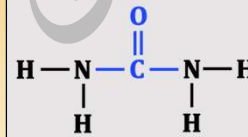
اتیلن گلیکول



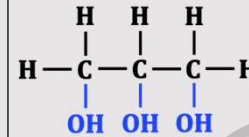
اتان دی‌اویک اسید



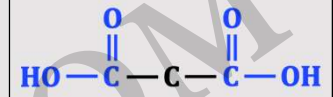
اوره



گلیسرول



پروپان دی‌اویک اسید





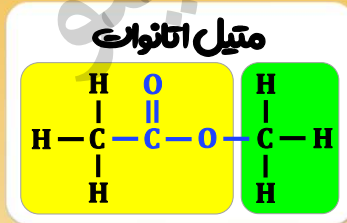
# شیمی آلی (استری شدن و پلی اتن)

## همایش شیمی آلی

جلسه سوم (پلی اتن و استری شدن)

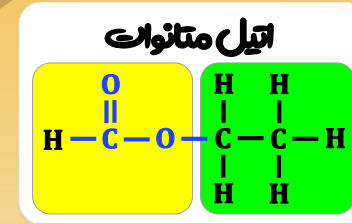
سه شنبه ۲۳ اردیبهشت ساعت ۱۰:۳۰

ایزومر		ایزومر		ایزومر	
الکل	اتر	آلدهید	کتون	کربوکسیلیک اسید	استر
$-OH$	$-O-$	$\begin{array}{c} O \\    \\ -C-H \end{array}$	$\begin{array}{c} O \\    \\ -C- \end{array}$	$\begin{array}{c} O \\    \\ -C-OH \end{array}$	$\begin{array}{c} O \\    \\ -C-O- \end{array}$
اتانول	دی متیل اتر	پروپانال	پروپانون	اتانویک اسید	متیل متانوات
$\begin{array}{c} H & H \\   &   \\ H-C & -C-OH \\   &   \\ H & H \end{array}$	$\begin{array}{c} H & & H \\   & &   \\ H-C & -O- & C-H \\   & &   \\ H & & H \end{array}$	$\begin{array}{c} H & H & O \\   &   &    \\ H-C & -C & -H \\   &   & \\ H & H & \end{array}$	$\begin{array}{c} H & O & H \\   &    &   \\ H-C & -C & -H \\   & &   \\ H & & H \end{array}$	$\begin{array}{c} H & O \\   &    \\ H-C & -C-OH \\   & \\ H & \end{array}$	$\begin{array}{c} O & H \\    &   \\ H-C & -O-C-H \\   &   \\ H & H \end{array}$
هیدروکسی	وین دروالسی	وین دروالسی	وین دروالسی	هیدروکسی	وین دروالسی
$C_2H_6O$	$C_2H_6O$	$C_3H_6O$	$C_3H_6O$	$C_2H_4O_2$	$C_2H_4O_2$
$C_nH_{2n+2}O$		$C_nH_{2n}O$		$C_nH_{2n}O_2$	



اتانویک اسید

متانول



متانویک اسید

اتانول



# شیمی آلی (استری شدن و پلی اتن)

**سیب (۳ حرف)**

متیل بوتانوات

$$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{O} & \text{H} \\ | & | & | & || & | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{H} \\ | & | & | & & | \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & & \text{H} \end{array}$$

بوتانویک اسید      متانول

**انگور (۵ حرف)**

اتیل هپتانوات

$$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{O} & \text{H} & \text{H} \\ | & | & | & | & | & | & || & | & | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ | & | & | & | & | & | & & | & | \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & & \text{H} & \text{H} \end{array}$$

هپتانویک اسید      اتانول

**موز (۳ حرف)**

پنتیل اتانوات

$$\begin{array}{c} \text{H} & \text{O} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ | & || & | & | & | & | & | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ | & & | & | & | & | & | \\ \text{H} & & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$$

اتانویک اسید      پنتانول

یکی از ویژگی های مهم و کاربردی کربوکسیلیک اسیدها و الکل ها، واکنش میان آن ها است

این مواد در شرایط مناسب واکنش می دهند و با از دست دادن آب، به استر تبدیل می شوند

معادله زیر واکنش شیمیایی انجام شده را توصیف می کند

$$\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \end{array} + \text{H}-\text{OR}' \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{R}-\text{C}-\text{OR}' \end{array} + \text{H}_2\text{O}$$

کربوکسیلیک اسید      الکل      استر

با این توصیف از واکنش استیک اسید با اتانول، طبق معادله زیر اتیل استات به دست می آید

$$\begin{array}{c} \text{H} & \text{O} \\ | & || \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \end{array} + \begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ | & | \\ \text{H} & \text{H} \end{array} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \begin{array}{c} \text{H} & \text{O} \\ | & || \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ | & & | & | \\ \text{H} & & \text{H} & \text{H} \end{array} + \text{آب}$$

اتانویک اسید      اتانول      اتیل اتانوات



# شیمی آلی (استری شدن و پلی اتن)

**استرها دسته ای از مواد آلی هستند**

که منشأ بوی خوش شکوفه ها، گل ها، عطر ها، و نیز بوی و طعم میوه ها هستند

برای نمونه، بوی و طعم خوش آناناس به دلیل وجود اتیل بوتانوات در آن است

$$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{O} & \text{H} & \text{H} \\ | & | & | & || & | & | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ | & | & | & & | & | \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & & \text{H} & \text{H} \end{array}$$

فرمول ساختاری و مدل فضا پرکن اتیل بوتانوات

می توان اتیل بوتانوات را در مقیاس صنعتی تولید و از آن برای تولید شوینده ها بوی آناناس استفاده کرد

بوتانوئیک اسید + اتانول  $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4}$  اتیل اتانوات + آب

$$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{O} & \text{H} & \text{H} \\ | & | & | & || & | & | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} & + & \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} & \rightarrow & \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{C}-\text{H} & + & \text{H}_2\text{O} \\ | & | & | & & | & | & | & | \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$$

**یافته های تجربی نشان می دهد که**

اتن در شرایط کوانگون، با انجام واکنش پلیمری شدن فرارده های با ساختار متفاوت پدید می آید

**پلی اتن سنگین**

مولکول های اتن در شرایط معین پشت سر هم به یکدیگر متصل شده و زنجیر های بلند و بدون شاخه ایجاد می شود

**سر سنگین**

**پلی اتن سبک**

اما در شرایطی دیگر برخی مولکول های اتن از کنار ها به یکدیگر افزوده شده و زنجیر های شاخه دار تولید می شود

**دarker**

**ک**

**ک**

**مولکول های اتن می توانند به دو صورت به یکدیگر افزوده شوند و دو فراردهی متفاوت ایجاد کنند**

**پلی اتن بدون شاخه**

**سنگین**

**پلی اتن شاخه دار**

**سبک**

نیز بین مولکولی (واب دروازی) قوی تر

ذوب و جوش بیشتر

سخت تر و محکم تر (استحکام بیشتر)

کدر

چگالی بیشتر - ۹۷۰ گرم بر سانتی متر مکعب

نیز بین مولکولی (واب دروازی) ضعیف تر

ذوب و جوش کمتر

کمی انعطاف پذیر

شفاف

تفاوت افکار

چگالی کمتر - ۹۶۰ گرم بر سانتی متر مکعب

**پلی اتن یکی از مهم ترین پلیمر های ساختنی است**

که سالانه میلیون ها تن از آن در شرکت های پتروشیمی تولید شده و برای ساخت وسایل کوانگون استفاده می شود

برخی کاربردهای پلی اتن

دبه و مخزن آب

درب بطری

اسباب بازی

بطری کدر شیر

لوله های پلاستیک

کیسه پلاستیک

همان طور که مشاهده می کنید کالاهای ساخته شده از پلی اتن ویژگی های کوانگونی دارند

برخی مانند کیسه های پلاستیک موجود در مغازه ها و فروشگاه ها شفاف بوده و کمی انعطاف پذیرند

در حالی که برخی دیگر مانند لوله های پلاستیک، دبه های آب یا بطری کدر شیر سخت تر و محکم تر هستند

**یک تفاوت افکار دیگر بین آن ها تفاوت در چگالی است**

آیا می دانید چگونه ممکن است این مواد از یک نوع پلیمر با مولر های یکسان تولید شوند

اما ویژگی های متفاوت و گاهی متضاد داشته باشند؟

آیا ساختار مولکول های سازنده این کالاهای یکسان است؟



# شیمی آبی (استری شدن و پلی اتن)

پلی اتن مذاب را در دستگاهی با عمل دمیدن هوا، به ورقه‌ی نازک پلاستیکی تبدیل می‌کنند



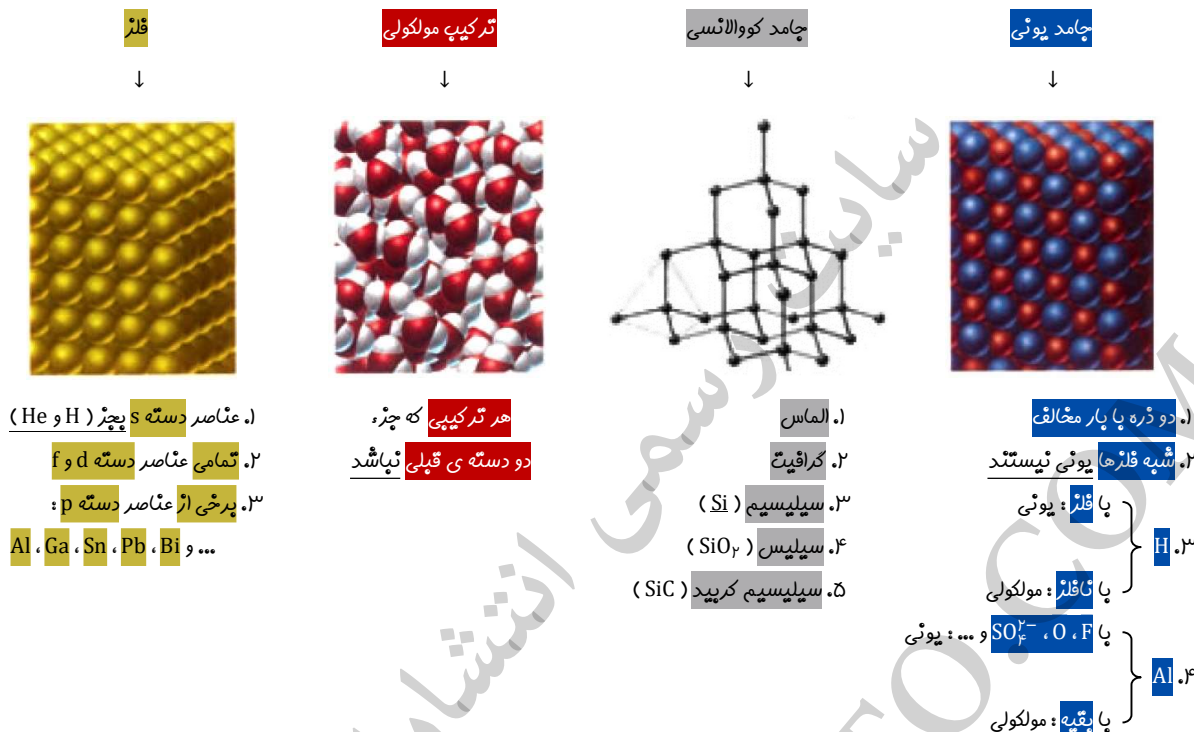
## ترکیب یونی، مولکولی و کووالانسی

سایت رسمی انتشارات فولیتو  
WWW.FULLITO.COM

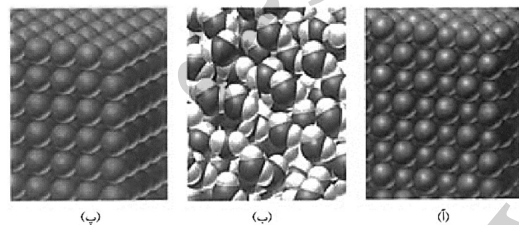


سایت رسمی انتشارات فولیتو  
WWW.FULLITO.COM

# شناسایی انواع ساختارها



۱- با توجه به شکل های زیر که ساختار ذره ای برخی مواد را در حالت خالص و جامد نشان می دهد، ساختار ذره ای مواد ..... مانند ساختار ذره ای نشان داده شده در شکل ..... است.



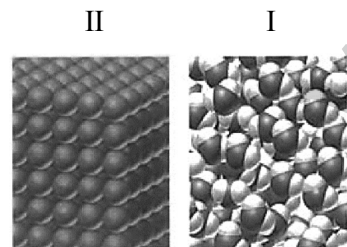
(۱)  $\text{FeSO}_4$ ،  $\text{NaCl}$  - (ب)

(۲)  $\text{Li}$ ،  $\text{Fe}$  - (پ)

(۳)  $\text{KNO}_3$ ،  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  - (ب)

(۴)  $\text{Cu}$ ،  $\text{CuSO}_4$  - (آ)

۲- نوع جامد مربوط به چند ماده ی زیر شبیه نوع جامد ماده ای است که ساختار ذره ای آن به ترتیب به صورت شکل های I و II هستند ؟



هستند ؟  $\text{Na}_2\text{S}$  -  $\text{SiO}_2$  -  $\text{CaCl}_2$  -  $\text{Li}_2\text{O}$  -  $\text{NO}_2$  -  $\text{CO}_2$  -  $\text{Fe}$  -  $\text{KNO}_3$  (مبتکران)

(۱) ۳ - ۴

(۲) ۲ - ۱

(۳) ۳ - ۱

(۴) ۲ - ۴

(کانون آبی)

۳- چه تعداد از مواد زیر به ترتیب جامد مولکولی، جامد یونی و جامد فلزی می باشند؟

 $\text{Al}_2\text{O}_3$ ،  $\text{H}_2\text{O}$ ،  $\text{Na}_2\text{O}$ ،  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ،  $\text{MgO}$ ،  $\text{Au}$ 

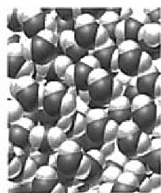
۰ - ۴ - ۲ (۴)

۱ - ۵ - ۰ (۳)

۱ - ۴ - ۱ (۲)

۱ - ۳ - ۲ (۱)

۴- با توجه به شکل زیر که الگوی ساختار ذره ای نوعی جامد خالص را در حالت جامد را نشان می دهد، چه تعداد از موارد زیر در حالت



(خیلی سبز)

جامد و خالص ساختاری شبیه این شکل را دارند؟

طلا  
جوش شیرینگرافیت  
آسپریناتانول  
آمونیاکبنزن  
سود سوزآور

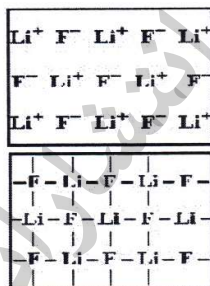
۳ (۴)

۴ (۳)

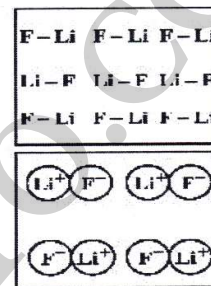
۵ (۲)

۶ (۱)

(سراسری تجربی خارج - ۹۹)

۵- در کدام شکل، تصویر درستی از  $\text{LiF(s)}$  نشان داده شده است؟

(۲)

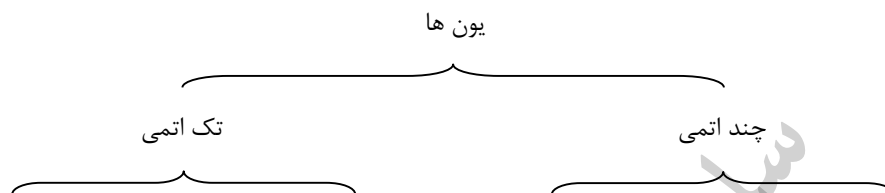


(۱)

(۴)

(۳)

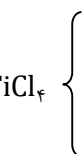
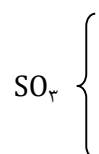
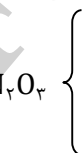
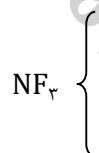
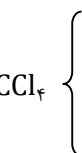
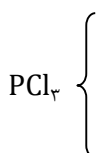
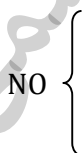
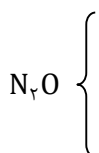
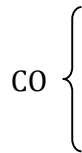
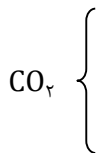
## مرور نام گذاری ترکیبات یونی



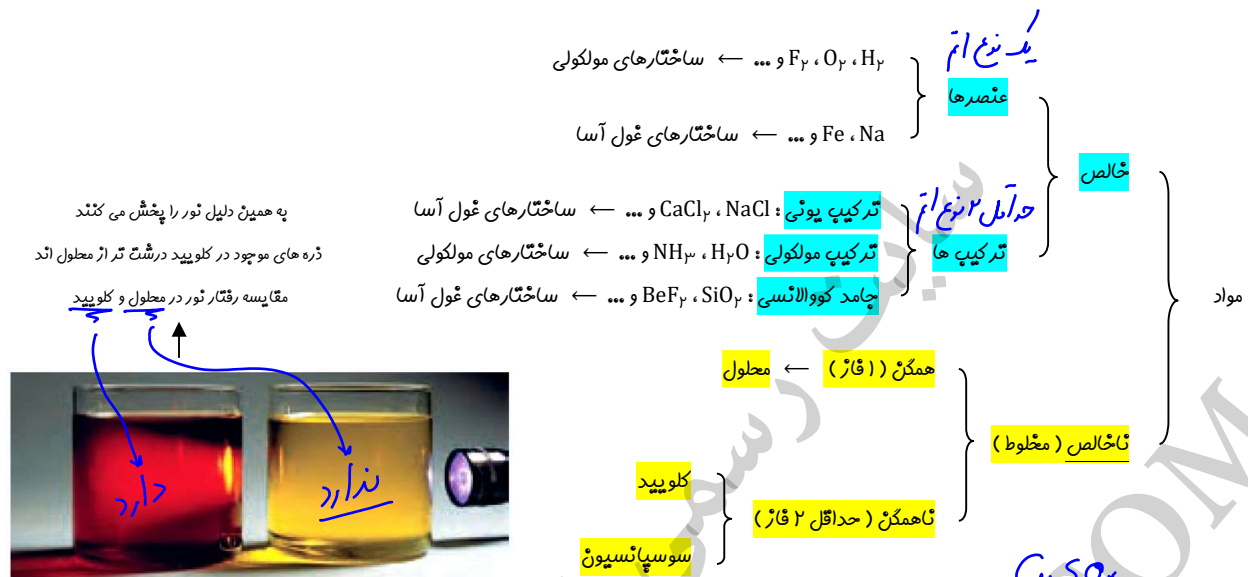
## جدول یون های تک اتمی

برای کاتیون های زیر عدد رومی به کار نمی بریم

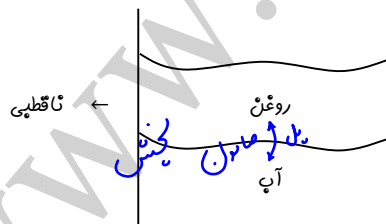
## نام گذاری ترکیب های مولکولی



## محلول، کلوئید و سوسپانسیون



رنگ پوششی، نمونه ای از یک کلوئید است.

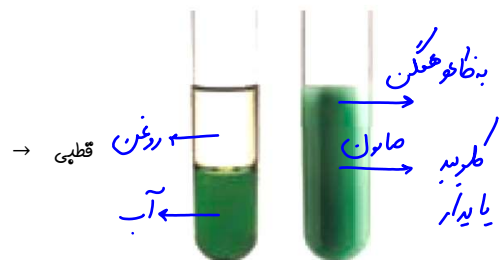


مخلوط آب و روغن: ناپایدار

مخلوط ناهمگن

به کمک صابون یک مخلوط (کلوئید) پایدار ایجاد می شود

به ظاهر همگن



شکل ۱- کلوئید پایدار شده آب و روغن با استفاده از صابون (البته برای نمایش بهتر به آب دو قطره رنگ افزوده شده است).



## تمارین کتاب

۱- در جدول زیر، برخی ویژگی های کلونید ها با مخلوط های دیگر مقایسه شده است. آن را کامل کنید.

نوع مخلوط ویژگی	سوسپانسیون	کلونیدها	محلول
رفتار در برابر نور	نور را پخش می کنند	ندر لا نشین می کنند	نور را عبور می دهد
همگن بودن	ناهمگن	ناهمگن	همگن
پایداری	ناپایدار / نشین می برند	پایدار است / ته نشین نمی شود	پایدار / ته نشین نمی شود
ذره های سازنده	ذره های ریز ماده	ذره های معلق	ذره های معلق

۲- جاهای خالی رو را پر کنید.

« رفتار ..... ها را می توان رفتاری بین ..... و ..... ها در نظر گرفت. »

## سوالات امتحانات نهایی

( خرداد - ۹۸ )

۳- با توجه به مواد داده شده، جدول زیر را کامل کنید. ( ۱ نمره )

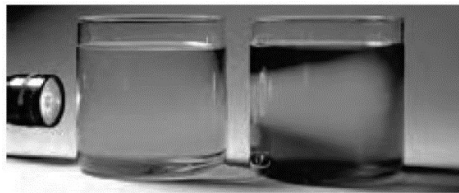
مخلوط ویژگی	شریت معده	کات کبود در آب	شیر
همگن یا ناهمگن	ناهمگن (ب)	همگن (ب)	ناهمگن
رفتار در برابر نور	نور را پخش می کند	نور را پخش نمی کند	نور را پخش نمی کند

۴- در جدول زیر، برخی ویژگی های محلول، کلونید و سوسپانسیون بیان شده است. جدول را کامل کنید. ( خرداد - خارج عصر - ۹۹ )

( ۱/۲۵ )

نوع مخلوط ویژگی	سوسپانسیون	کلونید	محلول
رفتار در برابر نور	نور را پخش می کنند	نور را پخش می کنند	نور را عبور می دهد
پایداری	..... (ب) ناپایدار	..... (پ) پایدار	پایدار است / ته نشین نمی شود
همگن بودن	..... (ت) ناهمگن	..... (ث) ناهمگن	همگن

۵- با توجه به شکل زیر که مقایسه رفتار نور در یک محلول و کلویید را نشان می دهد به سوالات زیر پاسخ دهید. ( ۱ نمره ) ( خرداد - ۹۹ )



ظرف (۱)      ظرف (۲)

آ) کدام ظرف حاوی کلویید است ؟ (۱) ۰.۲۵

ب) علت پخش شدن نور توسط ذرات ماده موجود در ظرف (۱) را توضیح دهید.

درشت تر شدن ذرات سازنده ۰.۲۵

پ) ماده ی موجود در کدام ظرف یک مخلوط همگن است ؟ (۲) ۰.۲۵

ت) محتوای کدام ظرف می تواند ژله باشد ؟ (۱) ۰.۲۵

۶- درستی یا نادرستی عبارت زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن ، شکل درست آن را بنویسید. ( ۰/۵ ) ( دی - ۹۹ )

« محلول کات کبود برخلاف رنگ های پوششی توانایی پخش نور را دارد. » نادرست

ندارد " " " " " "

۷- مسیر عبور نور از میان محلل ها قابل مشاهده است. ( ۰/۲۵ ) کلویید ها ( شهریور - ۹۸ )

۸- توده های مولکولی و یونی ، ذره های سازنده ی مخلوط های سوسپانسیونی می باشند. ( ۰/۲۵ ) کلوئیدی ( دی - ۹۸ )

۹- آب و عسل یک مخلوط همگن تشکیل می دهند ، که توانایی پخش نور را ندارد دارد. ( ۰/۵ ) ( شهریور - ۹۹ )

