

 shimijashanipour

 ۰۹۳۹۲۲۶۹۰۰۱

 shimijashan

صفر تا صد شیمی دهم

فصل دوم

رد پای گازها در زندگی

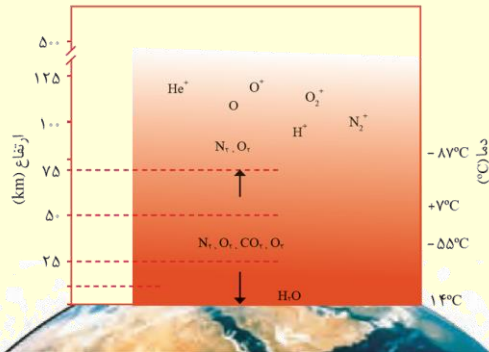
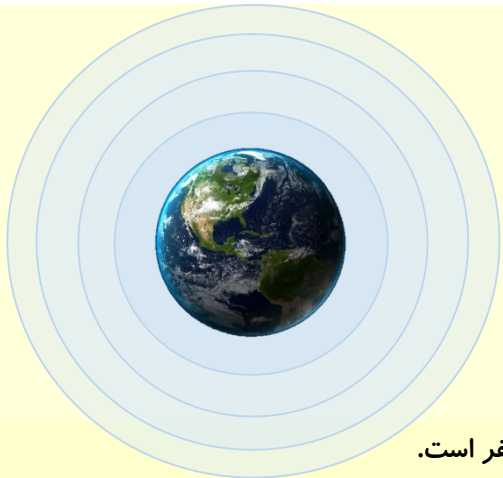
مدرس: احمد رضا جشانی پور





اتمسفر

درسنامه ۱



✓ هواکره از چند لایه تشکیل شده است که ما که مهمترین لایه آن، لایه اول یا تروپوسفر است.

✓ لایه‌های هواکره به ترتیب تروپوسفر، استراتوسفر، مزوسفر و... است.

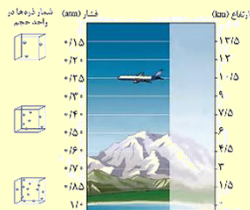
✓ نزدیک به ۷۵ درصد از جرم هواکره را لایه تروپوسفر تشکیل می‌دهد.

✓ لایه اوزون در لایه دوم هواکره قرار دارد.

✓ هرچه از سطح زمین فاصله بگیریم، تراکم مولکول‌های گاز و در نتیجه چگالی گاز به صورت پیوسته و منظم کاهش می‌یابد.

✓ فشار گاز ناشی از برخورد مولکول‌های گاز با دیواره ظرف می‌باشد و هر چه ارتفاع افزایش یابد فشار گاز به صورت منظم کاهش می‌یابد.

✓ در لایه تروپوسفر به ازای هر کیلومتر ارتفاع، دمای هوا ۶°C درجه کاهش می‌یابد و در انتها لایه اول به حدود ۵۵°C- می‌رسد.



✓ تغییر دما در لایه‌های مختلف هواکره منظم نیست و این موضوع نشان از لایه بودن هوا قرار دارد.

✓ تغییرات فصل‌ها و تغییرات آب و هوایی در لایه تروپوسفر انجام می‌شود.

✓ ارتفاع تقریبی لایه تروپوسفر ۱۱/۵ کیلومتر است.

✓ فراوان‌ترین گازها در لایه تروپوسفر N₂، O₂ و Ar هستند.

✓ در لایه‌های بالاتر هواکره احتمال وجود کاتیون‌های نافلزی وجود دارد. علت تولید این کاتیون‌ها، برخورد امواج پر انرژی خورشید و کندن

الکترون از اتم‌های خنثی است.

✓ درصد فراوانی حجمی گازهای فراوان هواکره به صورت مقابل است:

نام گاز	درصد گاز در هوا
نیتروژن	
اکسیژن	
آرگون	
کربن دی اکسید	
نئون	
هلیوم	
کریپتون و...	

✓ نقطه جوش گازهای فراوان هواکره به صورت زیر هستند:

نام گاز	نقطه جوش (°C)
نیتروژن	
اکسیژن	
آرگون	
کربن دی اکسید	
هلیوم	



✓ هر کدام از گازهای هواکره کاربردهای مختلفی دارد. به طور مثال از جمله کاربردهای گاز اکسیژن، می توان به استفاده از آن در کپسول های غواصی، ساخت موشک و کپسول های اکسیژن اشاره کرد.

✓ از جمله کاربردهای نیتروژن می توان به موارد زیر اشاره کرد:



✓ آرگون گاز است که در هواکره به صورت تک اتمی وجود دارد، واکنش پذیری بسیار ناچیزی دارد به همین دلیل به گاز تنبل معروف است، گازی بی رنگ، بی بو و غیرسمی و سنگین تر از هواکره است.

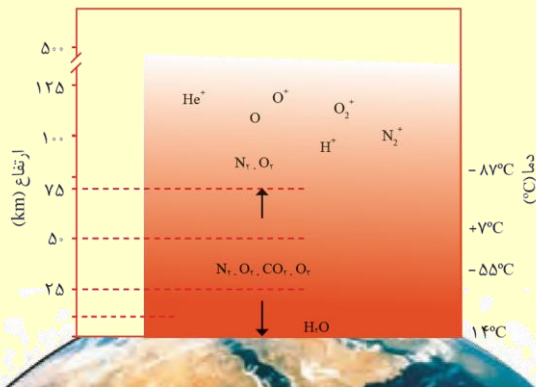
✓ از جمله کاربردهای آرگون می توان به موارد زیر اشاره کرد:

✓ برای استفاده از هر کدام از گازهای موجود در هوا که باید آنها را از هم جدا سازی کرد.

✓ اجزای هواکره را می توان به روش تقطیر جز به جز در برج تقطیر جداسازی کرد.

✓ تقطیر جز به جز به کمک نقطه جوش گازها انجام می شود.

✓ نقطه جوش اکسیژن 183°C - است. بنابراین اگر دمای هواکره را به این دما برسانیم، گاز اکسیژن به مایع تبدیل می شود.



با توجه به شکل مقابل، عبارتهای درست و نادرست را تعیین کنید.

(۱) تغییرات آب و هوایی در لایه تروپوسفر اتفاق می افتد. ()

(۲) مولکول های اکسیژن تنها در لایه اول هواکره وجود دارد. ()

(۳) در ارتفاع بالای ۱۰۰ Km احتمال حضور یون He^+ وجود دارد. ()

(۴) گاز اوزون (O_3) در لایه دوم هواکره (استراتوسفر) وجود دارد. ()

(۵) با افزایش ارتفاع، فشار هوا و فشار اکسیژن به طور پیوسته کاهش می یابد. ()

(۶) روند نامنظم تغییر دما در هواکره را می توان دلیلی بر لایه ای بودن آن دانست. ()

(۷) در لایه تروپوسفر با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر، دما 6°C افزایش می یابد. ()

(۸) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، احتمال حضور رطوبت در هواکره کاهش می یابد. ()

۱۲۹- چند مورد از مطالب داده شده در مورد لایه های هواکره درست نیست؟

• گاز N_2 در همه لایه های هوا کره وجود دارد.

• فشار هر گاز ناشی از برخورد مولکول های آن با دیواره ظرف است.

• با حرکت از سطح زمین تا ارتفاع ۱۰۰ کیلومتری، چگالی هوا به صورت منظم افزایش می یابد.

• اگر در سطح زمین دمای هوا 18°C باشد، در ارتفاع ۳۰۰۰ متری سطح زمین دما به 0°C می رسد.

• روند تغییرات فشار در لایه تروپوسفر با تغییر ارتفاع، مشابه روند کلی تغییرات دما در این لایه است.

۴ (۴)

۱ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)



اگر فشار اکسیژن در ارتفاع سه کیلومتری از سطح زمین برابر $1/143$ اتمسفر باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند فشار گاز نیتروژن در ارتفاع ۳ کیلومتری و فشار گاز اکسیژن در ارتفاع ۶ کیلومتری از سطح زمین را نشان دهد؟ (گزینه‌ها برحسب اتمسفر بوده و آن‌ها را از راست به چپ بخوانید).

(۱) $0/534$, $0/072$ (۲) $0/534$, $0/097$ (۳) $0/589$, $0/072$ (۴) $0/589$, $0/097$ گاج ۲ دی ۱۴۰۱

گاج ۲ دی ۱۴۰۱

چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با لایه تروپوسفر درست است؟

- به تقریب جرم هواکره در این لایه، ۳ برابر جرم هواکره در مجموع لایه‌های دیگر است.
- تغییر آب و هوای زمین در این لایه رخ می‌دهد.
- تنها لایه هواکره است که با افزایش ارتفاع از سطح زمین، دما کاهش می‌یابد.
- در حدود ۲۰ درصد جرم هوای پاک و خشک لایه تروپوسفر را گاز اکسیژن تشکیل می‌دهد.

۱ (۴)

۲ (۳)

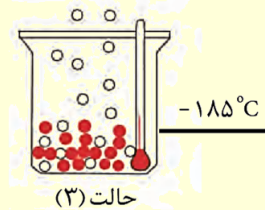
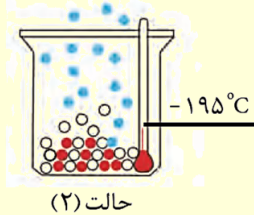
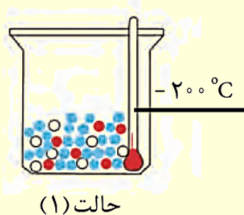
۳ (۲)

۴ (۱)

تقطیر جز به جز هواکره

درسنامه ۲

- ✓ برای تقطیر جز به جز مولکول‌های هواکره، نخست با عبور هواکره از برخی فیلتر یا صافی‌ها، گرد و غبار هواکره را جدا می‌کنند.
- ✓ سپس با رساندن دمای هواکره به صفر درجه سلسیوس، رطوبت هوا را به صورت یخ جدا می‌کنند. بدین صورت هوا خشک و پاک می‌شود.
- ✓ با سرد کردن مجدد هوای خشک و پاک تا دمای -78°C ، CO_2 به صورت یخ، جدا می‌شود.
- ✓ با سرد کردن بیشتر هواکره تا دمای -200°C همه گازهای هواکره به جز گاز هلیم به مایع تبدیل می‌شوند به هوا با دمای -200°C هوای مایع می‌گویند.
- ✓ در این مایع سرد، گاز نیتروژن، آرگون و اکسیژن به صورت مایع وجود دارند.
- ✓ با گرم کردن آرام هوای مایع در برج تقطیر، ابتدا نیتروژن سپس آرگون و اکسیژن به صورت گاز جدا می‌شوند. مانند الگوی زیر:



- ✓ هلیم از تقطیر جز به جز هوای مایع به دست نمی‌آید.

- ✓ هلیم درصد فراوانی ناچیزی در هواکره دارد اما درصد حجمی آن در گاز طبیعی حدود ۷ درصد است. بنابراین هلیم را از تقطیر جز به جز گاز طبیعی به دست می‌آورند.



۱۳۶- چند مورد از عبارتهای زیر در مورد آرگون درست است؟

- فراوانترین گاز نجیب در هواکره است.
- واکنش پذیری ناچیزی دارد.
- بی رنگ، بی بو و سمی است.
- آرگون به معنای تنبل بوده و لامپهای رشتهای استفاده می شود.
- به صورت تک اتمی در هواکره یافت می شود.
- از تقطیر جز به جز هوای مایع به دست می آید.
- به عنوان محیطی بی اثر در جوشکاری استفاده می شود.

۷ (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴)

۱۳۷- کدام یک از عبارتهای زیر در مورد هلیم درست نیست؟

- (1) سبکترین گاز نجیب بوده و بی رنگ و بی بو می باشد.
- (2) هلیم را برخلاف آرگون نمی توان از هوای مایع تهیه کرد.
- (3) در جوشکاری و برای خنک کردن دستگاههای MRI کاربرد دارد.
- (4) در هواکره به مقدار خیلی کم یافت می شود اما درصد حجمی آن در گاز طبیعی ۰/۷ درصد است.

۱۳۸- چند مورد از نسبتهای داده شده زیر درست نیست؟

- نگهداری نمونه های بیولوژیک (Ar)
- فراوانترین ترکیب هوای خشک (H₂O)
- محیط بی اثر در جوشکاری (He)
- ۷۵ درصد جرمی هواکره (لایه استراتوسفر)

۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

گاج ۲ دی ۱۴۰۱ در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع چه تعداد از اجزا در نمونه هوای اولیه، هم میعان و هم تبخیر می شوند؟

۵ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)

گاج ۲ دی ۱۴۰۱

چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با هلیم درست است؟

- در کره زمین به مقدار خیلی کم یافت می شود و منابع زمینی آن از هواکره سرشارترند.
- گازی بی رنگ و بی بو بوده و در شرایط یکسان، یک میلی لیتر آن در مقایسه با هر گاز دیگری، جرم کمتری دارد.
- فراوانی آن در هوای پاک و خشک تروپوسفر بیشتر از گازهای نجیب کریپتون و زنون است.
- در ارتفاعات بالایی هواکره کاتیون He⁺ یافت می شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گاج ۲ دی ۱۴۰۱

کدام مطالب زیر در ارتباط با آرگون درست است؟

- (آ) فراوانترین گاز نجیب در لایه تروپوسفر بوده و مقدار آن از گاز CO₂ در هوای پاک و خشک نیز بیشتر است.
- (ب) نقطه جوش آن پایین تر از گاز نیتروژن و بالاتر از گاز اکسیژن است.
- (پ) واژه آرگون به معنای تنبل است زیرا واکنش ناپذیر است.
- (ت) به عنوان محیط بی اثر در جوشکاری، برش فلزها و در ساخت لامپهای رشتهای به کار می رود.

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



✓ یکای رایج دما، سلسیوس ($^{\circ}\text{C}$) و یکای دما در SI کلون (K) است.

✓ دما بر حسب سلسیوس را با نماد θ و دما بر حسب کلون را با حرف T نشان می‌دهیم. مثال:

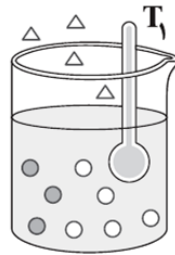
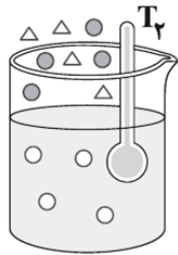
✓ برای تبدیل یکاهای سلسیوس و کلون به هم، می‌توان از رابطه مقابل استفاده کرد:

✓ طبق قوانین فیزیک امکان سرد شدن دما بیش از دمای 273°C وجود ندارد. این دما صفر کلون بوده و به صفر مطلق معروف است:

با توجه به داده‌های جدول و شکل‌های زیر، دماهای T_1 و T_2 بر حسب کلون کدام مقادیر می‌توانند باشند و A و X به ترتیب کدام مواد هستند؟

گاج ۲ دی ۱۴۰۱

ماده	نقطه جوش ($^{\circ}\text{C}$)
H_2	-۲۵۳
N_2	-۱۹۶
NH_3	-۳۳



○ : A
 □ : X
 △ : E

(۱) N_2 , NH_3 , ۲۰۰, ۴۰

(۲) N_2 , H_2 , ۴۰, ۲۰۰

(۳) N_2 , NH_3 , ۲۴۵, ۴۰

(۴) NH_3 , H_2 , ۴۰, ۲۲۰

درسنامه ۳

اکسیژن گازی واکنش پذیر در هواکره

✓ اکسیژن گازی واکنش پذیر است که در هواکره اغلب به صورت مولکول‌های دو اتمی O_2 وجود دارد.

✓ عامل اصلی آتش سوزی‌ها، فرسایش خاک، اکسایش و خوردگی فلزات، فاسد شدن غذا و... اکسیژن است.

✓ این عنصر در آب کره در ساختار مولکول‌های آب وجود دارد.

✓ اکسیژن در سنگ کره نیز به صورت ترکیب با عناصر دیگر مانند سیلیسیم، آلومینیم و دیگر فلزات وجود دارد.

✓ سنگ معدن آلومینیم Al_2O_3 همراه با ناخالصی بوده و بوکسیت نام دارد.

همچنین SiO_2 سیلیس نام دارد.

✓ اکسیژن همچنین در ساختار همه مولکول‌های زیستی نیز یافت می‌شود.

✓ بنابراین اکسیژن فراوان ترین عنصر در پوسته زمین است. توجه شود که فراوان ترین عنصر در سیاره زمین آهن است.



۱۳۹- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد اکسیژن نادرست است؟

آزمون قلمچی ۳ دی ۱۴۰۰

- اکسیژن در ساختار اغلب مولکول‌های زیستی، کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها و چربی‌ها یافت می‌شود.
- گاز اکسیژن تقریباً با مقدار یکسان در همه لایه‌های هواکره به شکل مولکول‌های دو اتمی وجود دارد.
- فشار این گاز در سطح زمین تقریباً $\frac{1}{2}$ اتمسفر است.
- عامل فرسایش سنگ و صخره، فساد مواد غذایی و اکسید فلزات، وجود این گاز در هواکره است.

(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱



بار کاتیون را در هر یک از ترکیبات زیر مشخص نموده و ترکیب مورد نظر را نام گذاری کنید:

- | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|---------------------|
| • FeO | • Fe ₂ O ₃ | • CuS |
| • Cu ₂ O | • CrN | • CoCl ₃ |
| • Ni ₂ S ₃ | • SnO ₂ | • PbO |

هر یک از ترکیبات زیر را نام گذاری کنید:

- | | | | |
|--------|---------------------|---------------------|----------------------------------|
| NaCl • | ZnO • | CuCl ₂ • | K ₂ O • |
| CrN • | TiBr ₄ • | MnP • | Sc ₂ O ₃ • |

۱۴۰- با توجه به نام ترکیبات داده شده، فرمول شیمیایی هر کدام را بنویسید:

- | | | |
|-----------------------|----------------------|-------------------|
| • آهن (III) نیتريد | • روی نیتريد: | • مس (I) سولفيد: |
| • کبالت (II) اکسيد: | • کبالت (III) اکسيد: | • باريم فسفيد: |
| • تيتانيم (IV) اکسيد: | • منيزيم کسيد: | • نیکل (II) یديد: |

۱۴۱- نام چه تعداد از ترکیبات زیر نادرست است؟

- | | | |
|---|------------------------------|--------------------------------------|
| پ) Cr ₂ O ₃ : کروم (II) اکسيد | ب) CuS: مس (I) سولفيد | آ) ZnO: روی اکسيد |
| ج) FeCl ₂ : آهن (II) کلريد | ث) SrO: استرانسیم (II) اکسيد | ت) CoF ₃ : کبالت فلوئوريد |
| ۶ (۴) | ۵ (۳) | ۴ (۲) |

گاج ۲ دی ۱۴۰۱

چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- هر ترکیب شامل کروم به یکی از دو صورت کروم (II) ... یا کروم (III) ... نام گذاری می شود.
- پلاتین همانند طلا به حالت آزاد در طبیعت یافت می شود.
- نام دیگر سیلیس، سیلیسیم دی اکسيد است.
- بوکسیت نام سنگ معدن آلومینیم است که حاوی آلومینیم هیدروکسید به همراه ناخالصی می باشد.

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

نام گذاری مولکول ها

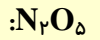
درسنامه ۴

- ✓ مولکول ها موادی هستند که اغلب در آنها فلزی وجود ندارد و عناصر موجود در آن با هم الکترون های خود را به اشتراک می گذارند.
- ✓ پس از تشخیص آن که یک ماده مولکول است، برای نام گذاری آن از عددهای یونانی برای زیروندها استفاده می کنیم.
- ✓ عددهای یونانی به صورت مقابل هستند:

✓ برای نام گذاری یک مولکول ابتدا زیروند عنصر سمت چپ سپس نام عنصر سمت راست و در نهایت پسوند «ید» را می نویسیم.

✓ در ترکیب های مولکولی نمی توان زیوندها را با هم ساده کرد.

✓ دو مولکول مقابل را نام گذاری کنید:



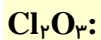
✓ اگر عنصر سمت چپ زیروند (۱) داشته باشد نوشتن نام مونو برای آن نیاز نیست. مثال:



✓ اگر عنصر سمت راست زیروند (۱) داشته باشد نوشتن مونو برای آن اجباری است. مثال:



✓ چند مولکول زیر را نام گذاری کنید:



۱۴۳- چه تعداد از ترکیبات یونی و مولکولی زیر نادرست نام گذاری شده اند؟

• Cl_2O_3 : دی کلرو تری اکسید

• BaO : باریم (II) اکسید

• SF_6 : گوگرد فلوئورید

• NO : نیتروژن مونو اکسید

• TiF_4 : تیتانیم تترا فلوئورید

• ICl_5 : مونو یدو پنتا اکسید

• P_4O_{10} : تترا فسفر دکا اکسید

• ScN : اسکاندیم مونو نیتريد

• MnO : منگنز (II) اکسید

۷ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

برای نام گذاری چه تعداد از ترکیب های زیر به ترتیب از پیشوند «مونو» و عدد رومی (II) استفاده می شود؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید).

• KI گاج ۲۱ بهمن ۱۴۰۱

• $ZnCl_2$

• NO

• FeO

• N_2O

• MgF_2

• ICl

• $CrBr_2$

• CuS

۲، ۲ (۴)

۲، ۳ (۳)

۳، ۲ (۲)

۳، ۳ (۱)

ساختار لوویس

درسنامه ۵

✓ ساختار لوویس، ساختاری است که شکل یک مولکول را نشان می دهد. به عبارتی تعداد الکترون های پیوندی و ناپیوندی و شکل پیوندها در مولکول را مشخص می کند.

دو نکته:

✎ برای رسم سافتار لوویس روش های مختلفی وجود دارد؛ در روشی که ارائه می شود، می توان بدون رسم سافتار مولکول، تعداد پیوند و الکترون ناپیوندی را مشخص نمود.

✎ با این روش، می توان تعداد الکترون های پیوندی، تعداد پیوند و الکترون ناپیوندی در مولکول های بسیار بزرگ (مانند $C_{57}H_{110}O_6$) را نیز تعیین نمود که بسیار برای سال های آینده شما ضروریست!



روش رسم ساختار لوویس:

- ✓ با توجه به این که مولکولها، اغلب حاصل اشتراک الکترون عناصر نافلزی و شبه فلزی (عناصر دسته p) هستند، آرایش الکترون نقطه‌ای عناصر دسته p را رسم کنید:
- ✓ توجه شود برای به دست آوردن تعداد پیوند، از رابطه ساده زیر استفاده می‌شود:

✓ به عنوان مثال تعداد پیوندها در مولکول SO_3 را به دست بیاورید:

- ✓ اکنون با مشخص شدن تعداد پیوندها می‌توان ساختار مولکول را به آسانی رسم کرد. توجه شود همواره اتم سمت چپ (به جز هیدروژن) اتم مرکزی است. بدین صورت اتم مرکزی را نوشته و سایر اتمها را در اطراف آن قرار می‌دهیم و به تعداد به دست آمده، پیوند رسم می‌کنیم:
- ساختار لوویس SO_3

- ✓ در نهایت تعداد الکترون‌های ناپیوندی را به گونه ای قرار می‌دهیم که هر اتم در مجموع ۸ الکترون پیوندی و ناپیوندی داشته باشد. (به جز هیدروژن)
- ✓ تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی را نیز می‌توان از رابطه مقابل به دست آورد:

- ✓ الکترون‌های پیوندی را برای هر دو اتم درگیر در پیوند می‌شماریم.
- ✓ برای یک مولکول بدون بار، مجموع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی باید با الکترون‌های ظرفیت برابر شود. توضیح دهید:

- ✓ هیدروژن هرگز نمی‌تواند اتم مرکزی باشد.

چند نکته:

- ❖ کربن، در همه مولکول‌های خود ۴ پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد به جز کربن مونوکسید ($C \equiv O$).
- ❖ هالوژن‌ها اگر اتم کناری باشند تنها یک پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهند.
- ❖ اکسیژن در اغلب ترکیب‌های خود دو پیوند تشکیل می‌دهد.

اکنون ساختار لوویس را برای مولکول‌های زیر رسم می‌کنیم:

ساختار لوویس مولکول زیر را رسم کرده و تعداد الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی آن را مشخص نمایید.

مولکول:



ساختار لوویس مولکول زیر را رسم کرده و تعداد الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی آن را مشخص نمایید.

مولکول: NH_3

ساختار لوویس مولکول زیر را رسم کرده و تعداد الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی آن را مشخص نمایید.

مولکول: CF_4

ساختار لوویس مولکول زیر را رسم کرده و تعداد الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی آن را مشخص نمایید.

مولکول: CCl_4

ساختار لوویس مولکول زیر را رسم کرده و تعداد الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی آن را مشخص نمایید.

مولکول: CH_2F_2

ساختار لوویس مولکول زیر را رسم کرده و تعداد الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی آن را مشخص نمایید.

مولکول: SOCl_2

ساختار لوویس مولکول زیر را رسم کرده و تعداد الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی آن را مشخص نمایید.

مولکول: CH_2O

ساختار لوویس مولکول زیر را رسم کرده و تعداد الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی آن را مشخص نمایید.

مولکول: NO_2Cl



ساختار لوویس مولکول زیر را رسم کرده و تعداد الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی آن را مشخص نمایید.

مولکول: N_2O

✓ از جمله اسیدهای اکسیژن دار می توان به موارد زیر اشاره کرد:
اسیدهای اکسیژن دار:

✓ در همه آنها هیدروژن عنصر مشترک است.

✓ در اینگونه اسیدها هیدروژن اتم مرکزی نیست و به اتم مرکزی نمی چسبد بلکه اکسیژن‌ها به اتم مرکزی می چسبند و هیدروژن نیز به اکسیژن متصل می شود.

✓ ساختار اسیدهای اکسیژن دار را رسم می کنیم:

مولکول: H_2SO_4

مولکول: HNO_3

مولکول: H_3PO_4

مولکول: H_2CO_3

✓ یون‌های چند اتمی، یون‌هایی هستند که دارای چند اتم می باشند و بار الکتریکی دارند.
✓ از جمله آنها می توان به موارد زیر اشاره کرد:

✓ تعداد پیوندها در یون‌های چند اتمی از رابطه زیر محاسبه می شود:

✓ پس از رسم ساختار لوویس یک یون چند اتمی، باید آن را درون کروشه قرار دهیم و بار آن را در گوشه بالا سمت راست بنویسیم.



مثال:

یون: SO_4^{2-}

یون: PO_4^{3-}

یون: CO_3^{2-}

یون: NO_3^-

یون: O_2^{2-}

یون: O_2^{2+}

یون: NH_4^+

ساختار لوویس دو دسته مولکول زیر، در دبیرستان بررسی نمی‌شود و خارج از محدوده کتاب درسی است.

✓ اتم مرکزی در برخی از مولکول‌ها مانند SF_4 ، SF_6 ، NO_2 ، NO و... به آرایش هشتایی نمی‌رسد.

✓ برخی از مولکول‌ها مانند N_2O_4 دارای دو اتم مرکزی هستند.

سراسری تجربی خارج ۱۴۰۱

۱۴۴- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) ساختار لوویس مولکول‌های CSO و SO_2 مشابه هم هستند.

(۲) شمار پیوندها در دو مولکول CH_2O و HCN برابر است.

(۳) در مولکول CCl_4 همه اتم‌ها از قاعده هشتایی پیروی می‌کنند و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی، سه برابر شمار پیوندهاست.

(۴) مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی دی‌نیتروژن تری‌اکسید با مجموع شمار یون‌ها در فرمول شیمیایی آهن (III) اکسید برابر است.



۱۴۵- در مولکول کدام ترکیب نسبت جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی از سه ترکیب دیگر بیشتر است؟

(۱) کربن تترا کلرید

(۲) نیتروژن تری فلئورید

(۳) گوگرد تری اکسید

(۴) کربن دی سولفید

۱۴۶- شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول HCN و مولکول یکسان بوده و نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی

آزمون قلم‌چی ۲۱ بهمن ۱۴۰۰

به ناپیوندی در مولکول آب با مولکول برابر است.

(۱) $CO_2 - CH_2O$

(۲) $SO_2 - CS_2$

(۳) $PCl_3 - SO_3$

(۴) $CO - CO_2$

۱۴۷- چه تعداد از گونه‌های زیر، در ساختار لوویس خود دارای یک پیوند دوگانه هستند؟

$COCl_2$

$POCl_3$

$SOCl_2$

$NOCl$

CH_2O

(۱) ۵

(۲) ۴

(۳) ۳

(۴) ۲

گاج ۲ دی ۱۴۰۱

در ساختار لوویس کدام مولکول زیر تفاوت میان شمار الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی عدد بزرگ‌تری است؟

HCN (۴)

CS_2 (۳)

CH_2O (۲)

CO (۱)

۱۴۸- در کدام دو مولکول، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی دو برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی است؟

(۲) $COCl_2$ ، NO_2Cl

(۱) PCl_3 ، CH_2O

(۴) NO_2Cl ، SO_2Cl_2

(۳) $COCl_2$ ، SO_2Cl_2



اگر در یون های $Y_2O_4^{2-}$ و XS_3^{2-} همه اتم ها قاعده هشت تایی را رعایت کنند، مجموع شماره گروه نافلزهای X و Y کدام است؟

گاج ۷ بهمن ۱۴۰۱	۳۱ (۴)	۳۰ (۳)	۲۹ (۲)	۲۸ (۱)
-----------------	--------	--------	--------	--------

شمار جفت الکترون های ناپیوندی در مولکول SCO با شمار جفت الکترون های پیوندی چه تعداد از مولکول های زیر برابر است؟

گاج ۷ بهمن ۱۴۰۱	HCN •	COF _۲ •	SO _۲ •	NOCl •
	۴ (۴)	۳ (۳)	۲ (۲)	۱ (۱)

فرمول ترکیب دوتایی حاصل از چه تعداد از موارد پیشنهاد شده می تواند به صورت $AB_۲$ یا $A_۲B$ باشد؟

گاج ۷ بهمن ۱۴۰۱	$۱۶S, ۸O$ •	$۱۴Si, ۸O$ •	$۲۹Cu, ۱۶S$ •
	$۲۶Fe, ۵۳I$ •	$۲۴Cr, ۳۵Br$ •	
	۲ (۴)	۳ (۳)	۴ (۲)
			۵ (۱)

چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

- در ساختار لوویس نیتروژن مونوکسید همانند نیتروژن دی اکسید، اتم نیتروژن به آرایش هشت تایی نرسیده است.
- شمار جفت الکترون های ناپیوندی مولکول سیلیسیم تترابرمید، سه برابر شمار جفت الکترون های پیوندی مولکول کربن دی سولفید است.
- ساختار لوویس کربن تتراکلرید مشابه ساختار گوگرد تترافلوئورید است.
- اتمی با آرایش الکترون نقطه ای \ddot{X} : می تواند بیش از یک پیوند کووالانسی تشکیل دهد.

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

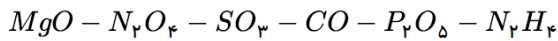
۱۴۹- شمار الکترون های پیوندی در مولکول چربی کوهان شتر ($C_{۵۷}H_{۱۱۰}O_۶$) چند برابر الکترون های ناپیوندی مولکول گلوکز ($C_۶H_{۱۲}O_۶$) است؟

۲۱/۸۷۵ (۴)	۲۹/۱۶ (۳)	۱۴/۵۸ (۲)	۹/۸۳ (۱)
------------	-----------	-----------	----------



حل تست ویژه (آزمون ۱)

۱- در میان ترکیبات زیر، اکسید نافلزی مشاهده می شود که برای نامگذاری مورد از آن ها نیاز به استفاده از دو پیشوند می باشد.



- ① ۲-۴ ② ۲-۵ ③ ۳-۴ ④ ۳-۵

۲- در اکسید بازی X_aO_b ، مجموع $a + b$ کوچک تر از ۳ است. به جای X چه تعداد از عنصرهای زیر می تواند قرار گیرد؟

الف) لیتیم ب) منیزیم پ) نیتروژن ت) کروم ث) گوگرد

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۳- چند مورد از ترکیب های زیر با اسم مقابل همخوانی ندارند؟

الف - فسفر کلرید PCl_3 ب - گوگرد تری اکسید SO_3

پ - دی نیتروژن تری اکسید N_2O_3 ت - مس مونو اکسید CuO

ث - سدیم اکسید Na_2O ج - مونونیتروژن تری فلوئورید NF_3

چ - پتاسیم سولفید K_2S ح - آهن (II) اکسید Fe_2O_3

- ① مورد ۲ ② ۳ مورد ③ ۴ مورد ④ ۵ مورد

۴- با توجه به ترکیبات یونی و مولکولی زیر، عناصر A ، B و D به ترتیب از راست به چپ می توانند در کدام گروه های جدول دوره ای قرار داشته باشند؟
(عناصر S ، H و O به ترتیب نماد شیمیایی گوگرد، هیدروژن و اکسیژن هستند.)

«ترکیب یونی D_2S - ترکیب یونی A_2O_3 - ترکیب مولکولی HB - ترکیب یونی AB_3 »

- ① ۲-۱۷-۷ ② ۱۱-۱۷-۸ ③ ۱۱-۱۶-۳ ④ ۱-۱۷-۱۳

۵- کدام گزینه برای پر کردن جمله زیر مناسب است؟

«ترکیب از دسته ترکیبات است و مجموع شماره اتم های فرمول شیمیایی آن است.»

- ① دی نیتروژن تری اکسید - یونی - ۵ ② آهن (III) اکسید - یونی - ۵ ③ منیزیم برمید - مولکولی - ۴ ④ کلسیم اکسید - یونی - ۳

۶- نام چه تعداد از ترکیبات زیر صحیح نوشته شده است؟

N_2O_3 : دی نیتروژن تری اکسید PCl_3 : فسفر کلرید
 CO_2 : کربن دی اکسید SO_3 : گوگرد تری اکسید
 P_2O_5 : فسفر پنتا اکسید

- ① ۲ ② ۱ ③ ۴ ④ ۳

۷- نام یا فرمول شیمیایی چه تعداد از ترکیب های جدول زیر نادرست است؟

نام	فرمول	نام	فرمول
(۱) منیزیم (II) اکسید	MgO	(۴) نیتريد سدیم	NaN
(۲) آهن یدید	FeI_3	(۵) کلسیم سولفید	CaS_2
(۳) مس کلرید	$CuCl$	(۶) آلومینیوم فسفید	AlP

- ① ۳ ② ۴ ③ ۵ ④ ۶



۸ - چند مورد از نام گذاری های زیر صحیح است؟

- | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| الف) CaO : کلسیم (II) اکسید | ب) $AlBr_3$: آلومینیم برمید | پ) N_2O_4 : نیتروژن تترا اکسید |
| ت) PCl_3 : فسفر تری کلرید | ث) $CrPO_4$: کروم (II) فسفات | ج) CuS : مس سولفید |
| ۵ (۱) | ۳ (۲) | ۱ (۴) |
| | ۲ (۳) | |

۹ - چند مورد از عبارات های زیر نادرست هستند؟

- الف) فلز منیزیم همانند فلزهای آهن و مس، می تواند بیش از یک نوع اکسید تشکیل دهد.
 ب) ترکیب گوگرد هگزا فلوئورید در ساختار خود دارای ۶ اتم فلوئور است.
 پ) اتم کروم در ترکیب های خود اغلب به صورت کاتیون Cr^{2+} یا Cr^{3+} یافت می شود.
 ت) فرمول شیمیایی سه ترکیب آلومینیم نیتريد، سیلیسیم تترا برمید و سدیم فسفید به صورت Al_3N_3 , $SiBr_4$ و Na_3P است.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

۱۰ - اگر عنصر x ترکیب هایی به فرمول X_3N_2 و XCl_3 را تولید کند این عنصر می تواند باشد که در واکنش با اکسیژن با بیش ترین بار الکتریکی خود ترکیب را تشکیل می دهد.

- | | | | |
|--------------------|----------------|----------------|------------------|
| $Cr_2O_3 - Cr$ (۱) | $CuO - Cu$ (۲) | $CrO - Cr$ (۳) | $Cu_2O - Cu$ (۴) |
|--------------------|----------------|----------------|------------------|

حل تست ویژه (آزمون ۲)

۱ - با توجه به این که در یون $[N \equiv N - N \equiv N - N]$ ، همه ی اتم ها از قاعده ی هشتایی پیروی می کنند، بار الکتریکی این یون (q) کدام است؟

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| -۱ (۱) | +۱ (۲) | -۲ (۳) | +۳ (۴) |
|--------|--------|--------|--------|

۲ - چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- در لایه ی ظرفیت مولکول های SO_2 و O_3 در مجموع ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- نسبت تعداد الکترون های لایه ی ظرفیت در Cl_2O به تعداد همین الکترون ها در N_2O ، برابر ۱٫۲۵ است.
- تعداد جفت الکترون های پیوندی و ناپیوندی در لایه ی ظرفیت CSO با $CNCl$ برابر است.
- اگر یک اتم اکسیژن از SO_2Cl_2 کم کنیم، نسبت تعداد الکترون های ناپیوندی به پیوندی در لایه ی ظرفیت آن حدوداً ۳۳٪ افزایش می یابد.

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

۳ - چند مورد از عبارات های زیر صحیح نمی باشد؟

- الف) شمار الکترون های ناپیوندی در دی نیتروژن مونو کسید و کربن دی سولفید برابر است.
 ب) در ساختار لوویس ترکیب های $COCl_2$ ، $NOCl$ ، $POCl_3$ تنها یک پیوند دو گانه وجود دارد.
 پ) نسبت شمار آنیون به کاتیون در باریم سولفید نصف این نسبت در قلع (IV) اکسید است.
 ت) نام ترکیب های Cl_2O_3 و CuO به ترتیب دی کلرید تری اکسید و مس (II) اکسید است.

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



۵- کدام گزینه نادرست است؟

- ① در ترکیب مولکولی XF_3 اگر همه اتمها از آرایش هشت تایی پیروی کنند، X در گروه ۱۵ جدول تناوبی جای دارد.
- ② در ترکیب $NOCl$ نسبت تعداد الکترونهای ناپیوندی به الکترونهای پیوندی برابر ۲ است.
- ③ در ترکیبهای NO ، NO_2 و CH_4 فقط در یک ترکیب همه اتمها آرایش هشت تایی دارند.
- ④ در CO و O_3 مجموع الکترونهای پیوندی با هم برابر است.

۶- نسبت تعداد جفت الکترونهای ناپیوندی به جفت الکترونهای پیوندی در ترکیب برابر با نسبت تعداد جفت الکترونهای پیوندی به جفت الکترونهای ناپیوندی در ترکیب می باشد.

- ① $CH_2O - O_3$ ② $SO_2 - CO$ ③ $HCN - PCl_3$ ④ $CO - CO_2$

۷- چند مورد از مطالب زیر درست اند؟

(آ) عنصر کربن در خارجی ترین زیر لایه خود دارای ۲ الکترون می باشد.

(ب) اتمهای کربن، می توانند به سایر اتمها به روشهای گوناگون متصل شوند و دگر شکل های متفاوتی تولید کنند.

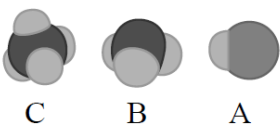
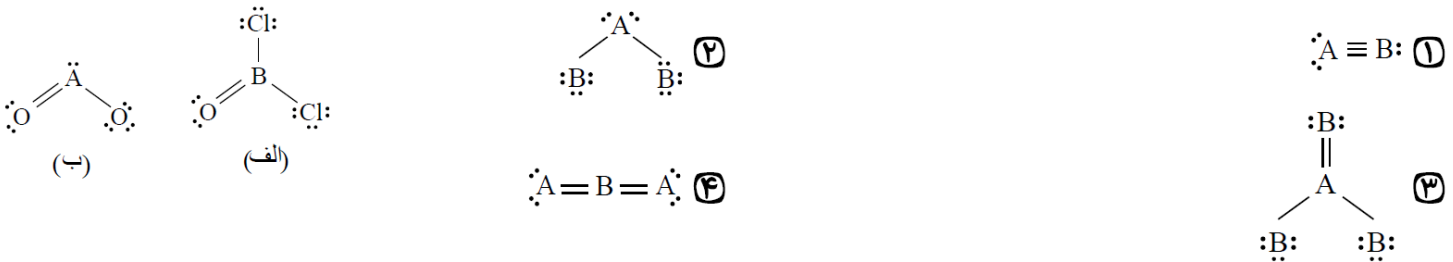
(پ) اتم کربن از طریق به اشتراک گذاشتن تمام الکترونهایش با اتمهای دیگر و رسیدن به آرایش هشت تایی، پایدار می شود.

(ت) شمار پیوندهای کووالانسی در مولکولهای هیدروژن سیانید و کربن دی اکسید با هم برابر است.

- ① ۴ ② ۳ ③ ۲ ④ ۱

۹- با توجه به ساختارهای صحیح الف و ب، کدام ساختار برای مولکولی که از دو عنصر A و B تشکیل شده است، درست می باشد؟ (Cl متعلق به گروه

۱۷ و O متعلق به گروه ۱۶ و A و B در دوره دوم جدول دوره ای عناصر است. مولکول های رسم شده، همگی خنثی هستند.) (با تغییر)



۱۰- با توجه به شکل های زیر، چه تعداد از عبارت های زیر نادرست است؟ (الف) شکل A می تواند مربوط به مولکول دو اتمی گازی باشد که خاصیت رنگ بری و گندزدایی دارد.

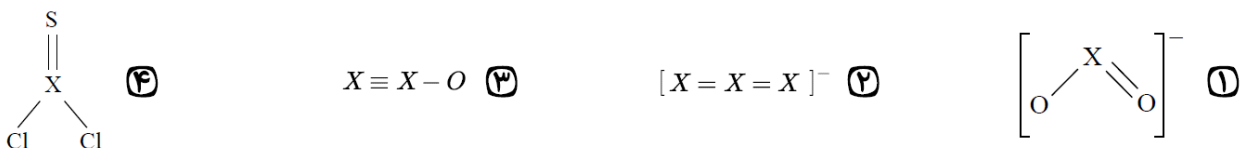
(ب) تعداد الکترونهای اشتراکی در مولکول B ، سه برابر تعداد جفت الکترونهای اشتراکی در مولکول A است.

(پ) شکل C می تواند مربوط به ترکیبی باشد که اتمهای تشکیل دهنده آن مجموعاً دارای ۸ الکترون ظرفیت می باشند.

(ت) آمونیاک و متان نامی است که به ترتیب می توان برای مولکول های B و C در نظر گرفت.

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۱۱- اگر در همه ساختارهای زیر، تمامی اتمها به آرایش هشت تایی پایدار رسیده باشند، اتم X در کدام گزینه متعلق به گروه متفاوتی در جدول تناوبی است؟





۱۲ - پاسخ صحیح جاهای خالی به ترتیب در کدام گزینه آورده شده است؟

- (الف) تعداد اتم‌های موجود در مولکول دی‌نیتروژن تری اکسید با تعداد یون‌های موجود در فرمول شیمیایی برابر است.
 (ب) نسبت تعداد عنصرها به اتم‌ها در گوگرد تترا فلئورید برابر نسبت تعداد اتم‌ها به عنصرها در ید پنتا فلئورید است.
 (پ) نسبت تعداد کاتیون‌ها به آنیون‌ها در مس (I) سولفید با نسبت شمار در ترکیب کروم (II) فلئورید برابر است.
 (ت) نسبت مجموع جفت الکترون‌های پیوندی HCN به CO برابر نسبت تعداد آنیون به کاتیون در منیزیم نیتريد است.

- ① آلومینیم اکسید، $\frac{2}{15}$ ، آنیون‌ها به کاتیون‌ها، $\frac{1}{2}$
 ② آهن (III) اکسید، $\frac{2}{15}$ ، آنیون‌ها به کاتیون‌ها، ۲
 ③ آلومینیم اکسید، $\frac{15}{4}$ ، کاتیون‌ها به آنیون‌ها، $\frac{1}{2}$
 ④ آهن (III) اکسید، $\frac{15}{4}$ ، کاتیون‌ها به آنیون‌ها، ۲

۱۳ - نام و ساختار لوویس کدام مولکول درست است؟

- ① SO_2 ، گوگرد دی‌اکسید، $\ddot{O}=\ddot{S}=\ddot{O}$
 ② CO_2 ، کربن (II) اکسید، $\ddot{O}=\ddot{C}=\ddot{O}$
 ③ PCl_3 ، فسفر تری کلرید
 ④ SO_3 ، گوگرد تری اکسید، $\begin{array}{c} \ddot{O}: \\ | \\ \ddot{O}=\ddot{S}-\ddot{O}: \end{array}$
 ⑤ PCl_3 ، فسفر تری کلرید
 ⑥ $\begin{array}{c} Cl \\ | \\ Cl-P-Cl \\ : \\ : \end{array}$

۱۴ - در کدام گزینه تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی دو برابر تعداد پیوندهای کوالانسی نیست؟

- ① PF_3 ② SO_3 ③ $COCl_2$ ④ NO_2Cl

۱۵ - اگر در ساختار یون‌های زیر همه اتم‌ها از قاعدهٔ هشت تایی پیروی کنند، شمارهٔ گروه X و بار y به ترتیب کدام است؟

- ① ۱۴ - ۲ ② ۱۵ - ۰
 ③ ۱۵ - ۲ ④ ۱۴ - ۰
- $\left[\begin{array}{c} O \\ | \\ O-X-O \\ | \\ O \end{array} \right]^{3-} \left[\begin{array}{c} F \\ | \\ F-Be-F \\ | \\ F \end{array} \right]^y$

۱۶ - با توجه به ساختار لوویس داده شده که مربوط به مولکول XO_3 می‌باشد، در ترکیب $XOCl_3$ چند الکترون ناپیوندی وجود دارد؟

① ۲۰ ② ۱۶ ③ ۱۸ ④ ۲۲

۱۷ - با توجه به مولکول‌های SO_3 ، CO ، HCN و CH_4O چه تعداد از مطالب زیر درست‌اند؟

- در SO_3 ، CO و HCN ، همه‌ی اتم‌ها به آرایش هشت تایی می‌رسند.
 مجموع تعداد الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها در دو مورد از مولکول‌ها، با هم برابر است.
 تعداد پیوندهای دو گانه در این مولکول‌ها (به ترتیب از راست به چپ) برابر با ۱، ۰، ۱ و ۱ می‌باشد.
 تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در این مولکول‌ها (به ترتیب از راست به چپ) برابر با ۶، ۲، ۱ و ۲ می‌باشد.

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴



درسنامه ۶

اکسیدها در فرآورده‌های سوختن

✓ اکسیژن گازی واکنش پذیر بوده و با اغلب مواد واکنش می‌دهد.

✓ واکنش‌های اکسیژن را می‌توان به دو دسته سوختن و اکسایش تقسیم کرد.

۱. واکنش سوختن: به واکنش یک ماده با اکسیژن به سرعت انجام می‌شود و نور تولید می‌کند، سوختن می‌گویند. در واکنش سوختن علاوه بر نور و انرژی فرآورده‌های دیگری نیز تولید می‌شود.

۲. واکنش اکسایش: واکنش آرام یک ماده با اکسیژن که منجر به تولید فرآورده و انرژی می‌شود اکسایش می‌گوییم. در اکسایش نور تولید نمی‌شود.

✓ متان (CH_4) برای سوختن به اکسیژن نیاز دارد. در سوختن متان کربن دی‌اکسید و آب تولید می‌شود.

✓ واکنش نوشتاری سوختن متان به صورت مقابل است:

✓ همچنین واکنش نمادی سوختن متان به صورت مقابل است:

✓ به ترکیباتی که از هیدروژن و کربن ساخته شده باشند، هیدروکربن می‌گویند. می‌توان گفت هیدروکربن‌ها ترکیباتی هستند که در نفت خام وجود دارند.

✓ بر اثر سوختن کامل هر یک از هیدروکربن‌ها CO_2 و H_2O تولید می‌شود.

✓ سوختن هیدروکربن‌ها ممکن است به صورت کامل یا ناقص انجام شود که سوختن ناقص خطرناک است.

✓ سوختن کامل و ناقص یک هیدروکربن به اکسیژن در دسترس بستگی دارد. اگر اکسیژن به اندازه کافی وجود داشته باشد سوختن به صورت کامل انجام شده و CO_2 و H_2O تولید می‌شود.

✓ سوختن کامل متان به صورت مقابل است:

✓ سوختن کامل بی‌خطر بوده و به رنگ آبی می‌سوزد.



✓ اگر اکسیژن کافی به فرایند سوختن نرسد، سوختن به صورت ناقص انجام شده و فرآورده خطرناک کربن مونوکسید (CO) تولید می‌شود.

✓ رنگ سوختن هنگام سوختن ناقص نارنجی یا زرد رنگ است. واکنش سوختن ناقص متان به صورت زیر است:



✓ کربن مونوکسید گازی بی‌رنگ، بی‌بو، بسیار سمی و سبک‌تر از هواکره و سرعت انتشار آن در محیط بالا است. این گاز ۲۰۰ برابر اکسیژن تمایل به متصل شدن به هموگلوبین دارد. بنابراین مانع رسیدن اکسیژن به بدن و در نتیجه باعث مسمومیت فرد یا در نهایت مرگ می‌شود.

✓ به موادی مانند اتانول، گلوکز، چربی و هیدروکربن‌ها، مواد آلی می‌گویند. سوختن مواد آلی باعث تولید کربن اکسید و آب می‌شود. سوختن اتانول را در زیر می‌بینید:

✓ همچنین اکسایش گلوکز ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) و چربی ($\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$) به صورت زیر هستند:

اکسایش گلوکز:

اکسایش چربی:



- ✓ زغال سنگ به دلیل داشتن گوگرد، در هنگام سوختن، فراورده گوگرد دار SO_3 تولید می کند.
- ✓ سوختن زغال سنگ به صورت زیر است:

- ✓ برخی از نافلزات نیز می توانند به سرعت با اکسیژن واکنش داده و بسوزند؛ از جمله این نافلزات می توان به کربن، گوگرد و هیدروژن اشاره کرد که به صورت زیر می سوزند:

سوختن کربن:

سوختن گوگرد:

سوختن هیدروژن:



- ✓ هیدروژن به کمک فلز پلاتین می تواند با اکسیژن بسوزد و آب تولید کند.

- ✓ گوگرد در هنگام سوختن به رنگ آبی می سوزد.

- ✓ کربن (زغال) نیز به حالت کامل و ناقص می تواند بسوزد. بر اثر سوختن کامل کربن CO_2 بر اثر سوختن ناقص کربن، CO تولید می شود.
- ✓ اغلب فلزات به آرامی با اکسیژن واکنش داده و اکسایش می یابد. اما برخی از فلزات مانند فلزات گروه اول و دوم به جز بریلیم با اکسیژن به سرعت واکنش می دهد و ضمن تولید نور، می سوزند. به عبارتی واکنش فلزات گروه اول و دوم به جز بریلیم با اکسیژن، از نوع سوختن و سایر فلزات از نوع اکسایش است.



- ✓ سوختن یا اکسایش فلزات باعث تولید ترکیبات یونی اکسیژن دار (اکسید فلزی) می شود.

- ✓ سوختن سدیم به رنگ زرد و سوختن منیزیم به رنگ سفید به صورت زیر هستند:

- ✓ قطعه فلز آهن با اکسیژن به کندی اکسایش می یابد. اما پودر آهن باشعله نارنجی رنگ می سوزد. به عبارتی پودر آهن می سوزد اما قطعه آهن اکسایش می یابد.

- ✓ واکنش اکسایش و سوختن آهن به صورت مقابل هستند:

۱۵۰- با توجه به معادله سوختن و اکسایش آهن، کدام مورد درست نیست؟

(اکسایش آهن

) سوختن آهن

(1) فراورده هردو واکنش یکسان بوده و Fe_2O_3 است.

(2) در فراورده حاصل نسبت آنیون به کاتیون ۳ به ۲ است.

(3) در هر دو واکنش گرمای برابری آزاد می شود هرچند سرعت آزاد شدن گرما در واکنش سوختن بیشتر است.

(4) واکنش دوم، با تولید نور آبی رنگ همراه است و مجموع ضرایب مواد در واکنش موازنه شده هردو واکنش برابر است.

۱۵۱- با توجه به واکنش‌های داده شده چند مورد نادرست است؟

- I. نور و گرما + \rightarrow اکسیژن + کربن
- II. $C_2H_6(g) + \dots(g) \rightarrow \dots(g) + H_2O(g)$
- III. $S(s) + O_2(g) \rightarrow \dots(g)$
- IV. نور و گرما + آب + کربن دی اکسید + \rightarrow زغال سنگ
- V. $Na(s) + O_2(g) \rightarrow \dots(s)$
- VI. $H_2(g) + O_2(g) \rightarrow \dots(l)$

- واکنش (I)، واکنش نمادی سوختن کربن بوده و فراورده مجهول آن، آب می‌باشد.
- رنگ شعله سوختن در واکنش (III) آبی بوده و فراورده مورد نظر، SO_3 می‌باشد.
- در واکنش نوشتاری زغال سنگ، فراورده NO_2 و واکنش دهنده، اکسیژن می‌باشد.
- در واکنش سوختن هیدروژن، کاتالیز Pd بوده و تنها فراورده این واکنش، آب است.
- در واکنش (II) فراورده مجهول O_2 و واکنش دهنده مجهول می‌تواند CO_2 یا CO باشد.
- فراورده حاصل از سوختن سدیم، یک ترکیب یونی بوده و در آن یک مول الکترون مبادله می‌شود.
- رنگ شعله سوختن ناقص C_3H_8 همانند رنگ شعله واکنش (V) بوده و رنگ شعله سوختن کامل آن همانند رنگ شعله سوختن آهن در غلظت بالای اکسیژن است.

(۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۷ (۴) ۵

۱۵۲- کدام یک از موارد زیر درست است؟

- 1) از سوختن همه ترکیبات آلی، علاوه بر نور و گرما، آب نیز تولید می‌شود.
- 2) همه فلزات گروه اول و دوم جدول می‌توانند با اکسیژن واکنش داده و بسوزند.
- 3) نوع فراورده‌ها در سوختن کامل و ناقص هیدروکربن‌ها، به دمای انجام واکنش بستگی دارد.
- 4) گاز دو اتمی که از سوختن ناقص ترکیبات آلی حاصل می‌شود، سبک‌تر از هواکره بوده و بی بو است.

۱۵۳- کدام موارد زیر نادرست هستند؟

آزمون قلم‌چی ۲۱ بهمن ۱۴۰۰

- الف) میل ترکیبی هموگلوبین خون با گاز کربن مونوکسید بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.
- ب) در هنگام سوختن کامل گاز طبیعی، از شعله زرد رنگ، اکسیدی تولید می‌شود که چگالی آن از هوا کمتر است.
- پ) از سوختن زغال سنگ در حضور اکسیژن گازهای SO_2 و CO_2 و بخار آب تولید می‌شود.
- ت) در واکنش سوختن، تمام انرژی ماده سوختنی ماده به صورت گرما و نور آزاد می‌شود.

(۱) الف - ب (۲) ب - ت (۳) ب - پ (۴) پ - ت

چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

کاج ۷ بهمن ۱۴۰۱

- فشار هواکره در همه جهتها بر بدن ما و به میزان یکسان وارد می‌شود.
- شیمی‌دان‌ها از ویژگی واکنش‌پذیری اکسیژن با اغلب عنصرها و مواد، برای تهیه بسیاری از مواد بهره می‌گیرند.
- مولکول‌های CO پس از اتصال به هموگلوبین با اکسیژن واکنش داده و در نتیجه اکسیژن به بافت‌های بدن نمی‌رسد.
- در ساختار زغال‌سنگ، عنصرهای کربن، هیدروژن و گوگرد وجود دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با گاز کربن مونوکسید درست است؟

- از نظر رنگ مشابه گاز نجیبی است که در پتروشیمی شیراز از تقطیر هوای مایع به دست می آید.
- از نظر بو مشابه گاز نجیبی است که برای خنک کردن دستگاه MRI استفاده می شود.
- از نظر حجم، یک گرم از آن در مقایسه با یک گرم هوا، فضای بیشتری اشغال می کند.
- از نظر شمار جفت الکترون های پیوندی و ناپیوندی ساختار لوویس آن مشابه ساختار لوویس فراوان ترین گاز هواکره است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

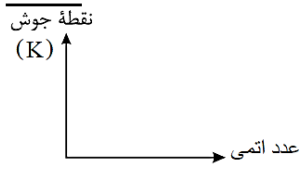
حل تست ویژه (آزمون ۳)

۱ - گازی که برخلاف گازی که ،

- ① در ساخت تابلوهای تبلیغاتی کاربرد دارد - برای پر کردن تایر خودروها استفاده می شود - اتم هایش به آرایش هشت تایی پایدار رسیده است.
- ② نور زرد رنگ لامپ بزرگراهها را به وجود می آورد - خاصیت رنگ بری و گندزدایی دارد - با تشکیل یون به آرایش هشت تایی گاز نجیب قبل از خود می رسد.
- ③ در ساخت لامپهای رشته ای کاربرد دارد - در کپسول غواصی استفاده می شود - جزء گازهای کمیاب است.
- ④

گیاهان آن را در طول روز تولید و جانوران آن را مصرف می کنند - عنصر تشکیل دهنده آن، فراوان ترین عنصر سیاره مشتری است - می تواند واکنش دهنده فرایند سوختن باشد.

۲- اگر نموداری به شکل زیر تهیه کنیم و فقط چهار عنصر نیتروژن، اکسیژن، آرگون و هلیم را در آن مدنظر قرار دهیم، چه تعداد از موارد زیر نادرست هستند؟ (نقاط را با خط به هم وصل کنید.)



- الف) نمودار کاملاً صعودی خواهد بود.
- ب) قدرمطلق شیب نمودار از نیتروژن تا اکسیژن، بیش تر از شیب نمودار از اکسیژن تا آرگون است.
- ج) حاصل جمع عدد اتمی عنصری که کمترین نقطه جوش را دارد با عدد اتمی عنصری که بیشترین نقطه جوش را در بین این عناصر دارد، برابر با عدد اتمی گاز نجیب دوره دوم است.

۳ ④

۲ ③

۱ ②

صفر ①



۳- کدام یک از عبارات‌های زیر مربوط به گازی از هواکره که دمای جوش آن $4K$ است، نمی‌باشد؟

- ① آن را از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی می‌توان به دست آورد.
 ② از واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود.
 ③ حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط هوای پاک و خشک را تشکیل می‌دهد.
 ④ برای پر کردن بالن‌های هواشناسی کاربرد دارد.

۴- کدام گزینه نادرست است؟

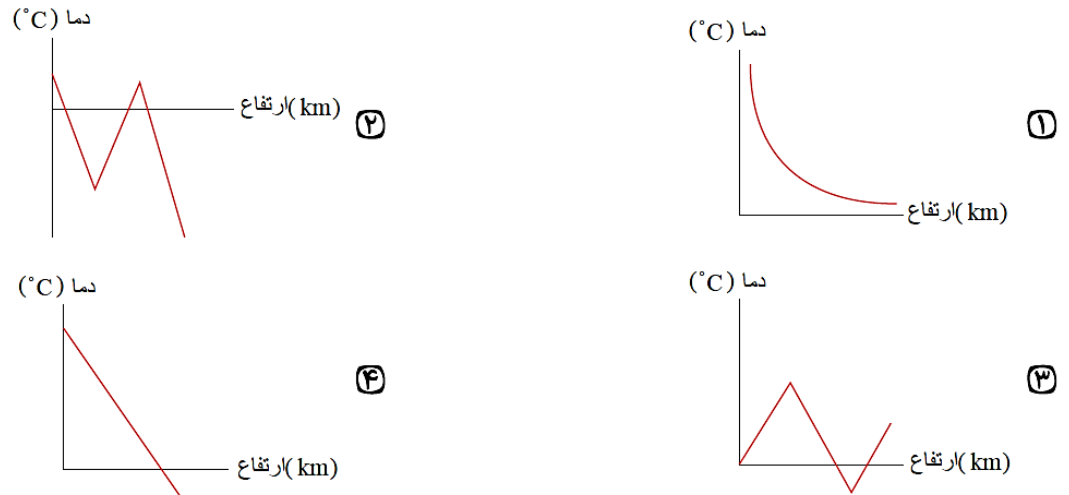
- ① اکسیژن در ساختار مولکول‌های زیستی مانند چربی‌ها و پروتئین‌ها یافت می‌شود.
 ② فشار گاز اکسیژن در ارتفاع 2.5 کیلومتری از سطح زمین، نصف فشار آن در سطح زمین است.
 ③ مولکول‌های کربن مونوکسید پس از اتصال به هموگلوبین از رسیدن اکسیژن به بافت‌های بدن جلوگیری می‌کنند که قدرت هرگونه اقدامی را از فرد مسموم می‌گیرد.
 ④ کربن مونوکسید، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است.

۵- چه تعداد از موارد ذکر شده، جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- «در لایه‌های بالایی هواکره (جایی که فشار هوا کمتر از $1 \times 10^{-6} atm$ می‌گردد)، ...»
 (آ) گازی که بیشترین مقدار را در لایه‌ی تروپوسفر دارد، فقط به صورت یون مشاهده می‌شود.
 (ب) تعداد ذرات در واحد حجم در مقایسه با سطح زمین کم است.
 (پ) برخی از ذرات زیر اتمی نیز می‌توانند به صورت آزادانه وجود داشته باشند.
 (ت) سبک‌ترین گاز نجیب را می‌توان به صورت کاتیون پیدا کرد.
 (ث) دما می‌تواند تا -87 درجه‌ی کلوین کاهش یابد.

- ① ۴ ② ۳ ③ ۲ ④ ۱

۶- کدام یک از نمودارهای زیر، تغییرات دمای هواکره برحسب ارتفاع (تا ارتفاع ۷۵ کیلومتری) از سطح زمین را بهتر نشان می‌دهد؟



۷- کدام مطلب نادرست است؟

- ① از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون نسبت گازهای سازنده‌ی هواکره تقریباً ثابت مانده است.
 ② بخش عمده‌ی هواکره را دو گاز نیتروژن و اکسیژن تشکیل می‌دهند.
 ③ در لایه‌ی تروپوسفر به تقریب به ازای هر 167 متر افزایش ارتفاع، دمای هواکره یک کلوین کاهش می‌یابد.
 ④ حدود $\frac{2}{3}$ جرم هواکره در نزدیک‌ترین لایه به زمین قرار دارد.



۸- چه تعداد از موارد داده شده برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

..... هواکره مربوط به لایه تروپوسفر در هواکره زمین است،

الف) بیشترین تعداد ذرات مواد در واحد حجم

ب) کمترین دما

پ) وجود ذرات باردار

ت) بیشترین فشار

ث) بیشترین چگالی

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

۹- در کدام گزینه پاسخ صحیح تمامی پرسش های زیر آمده است؟

الف) چه عاملی سبب شده است، مولکول های گازی در سرتاسر هواکره توزیع شوند؟

ب) فراوان ترین گاز نجیب هواکره که از تقطیر جزء به جز هوای مایع به دست می آید، کدام است؟

پ) دمای یک بالون تحقیقاتی در سطح زمین $27^{\circ}C$ است، با صعود این بالون تا چه ارتفاعی برحسب متر، دمای آن به میزان ۵ درصد در مقیاس کلوین کاهش می یابد؟

۲) جاذبه زمین - He - ۲۵۰۰

۱) انرژی گرمایی مولکول ها - Ar - ۲۵۰۰

۴) انرژی گرمایی مولکول ها - He - ۲٫۵

۳) جاذبه زمین - Ar - ۲٫۴

۱۰- عبارت کدام یک از گزینه های زیر نادرست می باشد؟

۱) شواهد نشان می دهد که فصل بهار در نیمکره شمالی نسبت به ۵۰ سال گذشته در حدود یک هفته دیرتر آغاز می شود.

۲) مقدار کربن دی اکسید موجود در هواکره با مساحت برف در نیمکره شمالی رابطه وارونه دارد.

۳) به طور کلی با کاهش مساحت برف در نیمکره شمالی، میانگین جهانی سطح آب های آزاد افزایش یافته است.

۴) دانشمندان پیش بینی می کنند دمای کره زمین تا سال ۲۱۰۰ بین ۱٫۸ تا ۴ درجه سلسیوس افزایش خواهد یافت.

۱۱- فرض کنید در لایه ای از زمین به نام مزوسفر، به ازای هر یک کیلومتر افزایش ارتفاع، دما $3,75^{\circ}C$ کاهش می یابد. اگر در محل شروع این لایه، دما

$280K$ و در انتهای این لایه دما $186K$ باشد، ارتفاع این لایه تقریباً چند کیلومتر است؟

۴۰ (۴)

۲۵ (۳)

۲۰ (۲)

۱۲٫۵ (۱)

۱۲- باتوجه به جدول زیر، دمای هوایی که برابر با $145K$ است را باید چند درصد کاهش دهیم تا فراوان ترین گاز نجیب هواکره به حالت مایع درآید.

Xe	Kr	Ar	Ne	He	گاز
-۱۰۹	-۱۵۳	-۱۸۶	-۲۴۶	-۲۶۹	($^{\circ}C$) نقطه ی جوش

۹۰٪ (۴)

۸۱٪ (۳)

۴۵٪ (۲)

۱۷٪ (۱)

۱۳- در یکی از لایه های هواکره که بر روی لایه تروپوسفر قرار دارد، در ۳ کیلومتر اول دما ثابت است. اما در ارتفاع های بالاتر تغییر دما داریم. اگر میانگین ارتفاع تقریبی در این لایه ۲۳ کیلومتر و کم ترین و بیش ترین دما تقریباً $58^{\circ}C$ - و $2^{\circ}C$ باشد، به ازای هر ۵۰۰ متر افزایش ارتفاع دما چگونه تغییر می کند؟

۳ $^{\circ}C$ افزایش (۴)

۱٫۵ $^{\circ}C$ افزایش (۳)

۲ $^{\circ}C$ کاهش (۲)

۱٫۵ $^{\circ}C$ کاهش (۱)

۱۴- با افزایش ارتفاع در هواکره، روند تغییرات دما می باشد و دما ابتدا می یابد، در حالی که روند تغییرات فشار بوده و می یابد.

۱) منظم- افزایش - منظم - کاهش ۲) منظم - کاهش - نامنظم - کاهش ۳) نامنظم - کاهش - نامنظم - کاهش ۴) نامنظم - کاهش - منظم - کاهش

۱۵- باتوجه به جدول زیر کدام دما برای جداسازی گاز نیتروژن از مخلوط مایع دارای آن مناسب تر است؟

عنصر	نقطه ی جوش ($^{\circ}C$)
هلیوم	-۲۶۹
نیتروژن	-۱۹۶
آرگون	-۱۸۶
اکسیژن	-۱۸۳

۱۸۲ $^{\circ}C$ (۴)

۲۰۰ $^{\circ}C$ (۳)

۸۳K (۲)

۷۰K (۱)



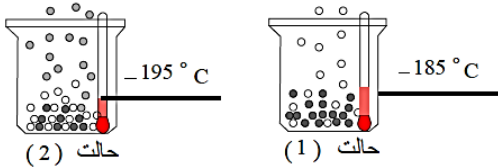
۱۶- اگر مجموع جرم هواکره 5.75×10^{18} کیلوگرم باشد. جرم هواکره در 11 km اول آن در حدود چند کیلوگرم است؟

- ① 4.125×10^{18} ② 4.675×10^{18} ③ 1.375×10^{18} ④ 3.575×10^{18}

۱۷- در کدام گزینه تعداد بیش تری از کلماتی که زیر آن‌ها خط کشیده شده است، نادرست هستند؟

- ① حدود $\frac{3}{4}$ حجم هواکره را تروپوسفر تشکیل داده است.
 ② انبیب وسیله‌ای برای گرم کردن مخلوط‌ها و جمع‌آوری و هدایت بخارهای حاصل است.
 ③ آرگون گازی بی‌بو و غیرسمی است که در تقطیر جزء به جزء هوای مایع، با خلوص کمی تهیه می‌شود.
 ④ در دمای -78°C ، گاز کربن دی‌اکسید به شکل مایع درمی‌آید و نقطه‌ی جوش گاز نیتروژن کم‌تر از هلیوم است.

۱۸- باتوجه به شکل زیر که جداسازی برخی از گازهای موجود در هوای مایع را نشان می‌دهد، در ارتباط با گازهای جدا شده در حالت (۱) و (۲) چه تعداد



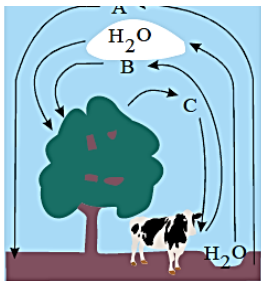
از مطالب زیر صحیح است؟ الف) گاز جدا شده در حالت (۱) تک‌اتمی بوده و در ساخت لامپ‌های رشته‌ای کاربرد دارد.

ب) از گاز جدا شده در حالت (۲) در پر کردن بالون‌های هواشناسی استفاده می‌شود.

پ) گاز جدا شده در حالت (۱) حدود ۷۸٪ جرم گازهای سازنده‌ی هوای خشک و پاک را تشکیل می‌دهد.

ت) مدل فضاپرکن گاز جدا شده در حالت (۲) با ترکیبی که حدود یک درصد هوای آزاد را تشکیل می‌دهد، مشابه می‌باشد.

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴



۱۹- باتوجه به شکل روبرو، چه تعداد از مطالب داده شده درست است؟

آ) این شکل برهم کنش زیست کره را با هواکره نشان می‌دهد.

ب) از گاز A می‌توان برای پر کردن تایر خودروها استفاده کرد.

پ) گاز B فراوان‌ترین ترکیب هواکره است.

ت) جانداران ذره‌بینی با تولید گاز C این گاز را برای مصرف گیاهان تثبیت می‌کنند.

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۲۰- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ) نمودار تغییرات فشار هوا نسبت به افزایش ارتفاع به صورت خطی و نزولی است.

ب) در اتم ${}^{24}\text{Cu}$ ، ۱۸ الکترون با $n + l \geq 4$ وجود دارد.

پ) اگر اتم یک عنصر ۱۶ الکترون با $l = 1$ داشته باشد، فرمول مولکولی ترکیب حاصل از این عنصر با هیدروژن به صورت H_2X است.

ت) اگر در یون ${}^{127}\text{X}^{2-}$ تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها ۳٫۵ برابر تعداد زیرلایه‌های پر از الکترون در اتم ${}^{25}\text{Mn}$ باشد، اختلاف شماره‌ی دوره و گروه عنصر X برابر با ۱۰ می‌باشد.

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۲۱- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

• گاز آرگون، سومین گاز فراوان در هواکره است.

• انبیب، وسیله‌ی تقطیر مواد بود که توسط جابر بن حیان نوآوری شده بود.

• برخی از جانداران ذره‌بینی، نیتروژن هوا را برای مصرف گیاهان در خاک، تثبیت می‌کنند.

• نسبت گازهای سازنده‌ی هواکره از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون، به تقریب ثابت مانده است.

- ① مورد ۱ ② مورد ۲ ③ مورد ۳ ④ مورد ۴



۲۲- باتوجه به شکل‌های زیر که سوختن گاز شهری را در شرایط متفاوت نشان می‌دهد، چه تعداد از مطالب پیشنهاد شده، نادرست است؟ الف) مقدار اکسیژن لازم برای سوختن این گاز در (ب) کم تر از (الف) است.



(الف) (ب)

(ب) گاز آزاد شده از واکنش (الف) می‌تواند باعث مسمومیت شده و سامانه‌ی عصبی را فلج کند.

(پ) گاز آزاد شده از واکنش (ب)، فراوان‌ترین ترکیب موجود در هوای پاک و خشک است.

(ت) میل ترکیبی گاز اکسیژن با هموگلوبین خون کم تر از 0.05 برابر میل ترکیبی گاز آزاد شده از واکنش (الف) با هموگلوبین است.

(ث) امروزه برخی خانه‌ها از دستگاهی برای اعلام نشت گاز آزاد شده از واکنش (الف) استفاده می‌شود.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۳- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) واکنش سوختن هیدروژن در حضور کاتالیزگر پلاتین انجام می‌شود.

(ب) معادله‌ی نوشتاری افزون بر مشخص کردن نام واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها، اطلاعاتی درباره‌ی شرایط لازم برای انجام واکنش ارائه می‌کند.

(پ) در معادله‌ی نمادی همانند معادله‌ی نوشتاری، واکنش دهنده‌ها در سمت چپ و فرآورده‌ها در سمت راست نوشته می‌شوند.

(ت) در صورتی که یک ماده در یک حلال حل شده باشد، همواره برای نشان دادن محلول از نماد (aq) استفاده می‌شود.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

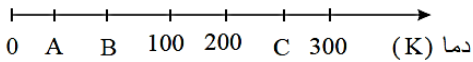
۲۴- کدام گزینه، پاسخ نادرست پرسش (الف) و پاسخ درست پرسش‌های (ب) و (پ) را نشان می‌دهد؟

(الف) کدام رنگ شعله‌ی سوختن گاز شهری نشان دهنده‌ی تولید گاز کربن مونو کسید است؟

(ب) فرآورده‌ی حاصل از سوختن و ساز یاخته‌ای در بدن است.

(پ) کدام گاز جزء فرآورده‌های سوختن زغال سنگ نیست؟

۲۵- باتوجه به شکل زیر که به جداسازی اجزای هوای مایع مربوط است، A و B و C به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟



(۱) دمای جوش نیتروژن، دمای جوش اکسیژن، دمای جوش کربن دی‌اکسید

(۲) دمای جوش کربن دی‌اکسید، دمای جوش اکسیژن، دمای جوش نیتروژن

(۳) دمای جوش اکسیژن، دمای جوش نیتروژن، دمای جوش کربن دی‌اکسید

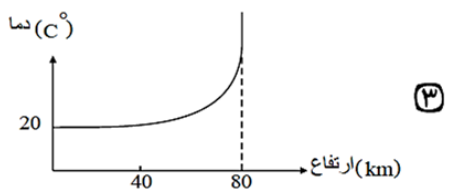
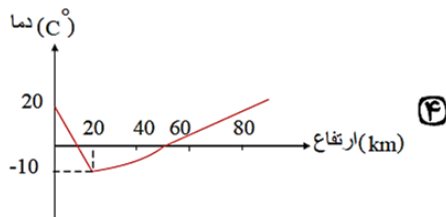
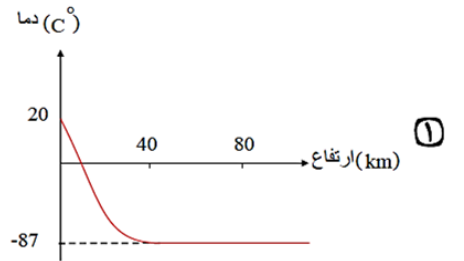
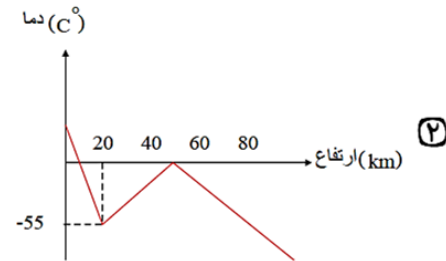
(۴) دمای جوش کربن دی‌اکسید، دمای جوش نیتروژن، دمای جوش اکسیژن

۲۶- اگر بدانیم به ازای افزایش هر کیلومتر ارتفاع از سطح زمین، دمای هوا $6^{\circ}C$ کاهش می‌یابد و دمای هوا در 3500 متری، 262 کلوین است، آن گاه

دمای هوا بر روی سطح زمین برابر چند درجه‌ی سلسیوس است؟

- ۲۸۳ (۱) ۱۰ (۲) -32 (۳) ۲۴۱ (۴)

۲۷- کدام نمودار زیر، می‌تواند به طور تقریبی نحوه‌ی تغییرات دمای هوا بر حسب ارتفاع از سطح زمین را نشان بدهد؟

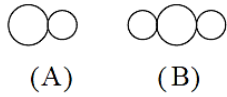




۲۸- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) انرژی گرمایی مولکول‌ها سبب می‌شود تا پیوسته آن‌ها، در حال جنبش باشند و در سرتاسر هواکره توزیع شوند.
- ۲) با افزایش ارتفاع در لایه تروپوسفر به ازای هر کیلومتر، دما در حدود ۶ کلوین افت می‌کند.
- ۳) نیتروژن، اکسیژن و کربن دی‌اکسید از جمله گازهای هواکره هستند که در زندگی روزانه نقش حیاتی دارند.
- ۴) مجموع درصد حجمی سایر گازهای نجیب در هواکره از درصد حجمی آرگون بیشتر است.

۲۹- در شکل‌های زیر، دو مدل فضا پرکن اکسیدهای کربن نشان داده شده است. با توجه به شکل، چه تعداد از مطالب پیشنهاد شده درست اند؟ الف) گاز



(B) به مقدار کم‌تر از گاز (A) در هواکره وجود دارد.

ب) تعداد جفت الکترون ناپیوندی گاز (B) دو برابر گاز (A) است.

پ) گاز (A) از گاز (B) ناپایدارتر است.

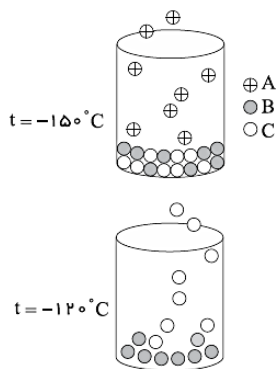
ت) گاز (A) سبک‌تر از هواست و سرعت انتشار آن در محیط زیاد است.

ث) در آرایش الکترون - نقطه‌ای هر دو گاز هم‌ی اتم‌ها به آرایش هشت تایی پایدار رسیده‌اند.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۰- درصد حجمی هلیوم در هوای پاک و خشک ۰٫۰۰۰۵ درصد است. برای تهیه ۴۰ لیتر گاز هلیوم به چند مترمکعب هوا نیاز داریم؟ (فرض کنید همه هلیوم موجود در هوا جداسازی شود.)

- ۱) 8×10^3 ۲) 8×10^6 ۳) $1,25 \times 10^3$ ۴) $1,25 \times 10^6$



۳۱- با توجه به شکل‌های روبه‌رو کدام اعداد برای نقطه جوش A، B و C می‌تواند صحیح باشند؟

- ۱) $t_A = -145^\circ\text{C}$, $t_B = -110^\circ\text{C}$, $t_C = -115^\circ\text{C}$
- ۲) $t_A = -155^\circ\text{C}$, $t_B = -100^\circ\text{C}$, $t_C = -115^\circ\text{C}$
- ۳) $t_A = -155^\circ\text{C}$, $t_B = -100^\circ\text{C}$, $t_C = -125^\circ\text{C}$
- ۴) $t_A = -145^\circ\text{C}$, $t_B = 25^\circ\text{C}$, $t_C = -125^\circ\text{C}$

۳۲- اگر درصد حجمی کربن دی‌اکسید در هوا ۰٫۰۴٪ باشد. در یک نمونه ۲۵ لیتری هوا، چند میلی‌لیتر CO_2 وجود دارد؟

- ۱) ۰٫۱ ۲) ۱ ۳) ۱۰ ۴) ۱۰۰

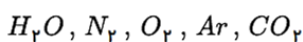
۳۳- دمای یک بالون تحقیقاتی در منطقه‌ای در سطح زمین 22°C است. با صعود این بالون تا ارتفاع ۲۲۰۰ متری، دمای آن چند درصد کاهش می‌یابد؟

- ۱) ۱۰ ۲) ۲۲ ۳) ۳۸ ۴) ۶۰

۳۴- کدام مطلب درباره توزیع ذره‌های سازنده هواکره نادرست است؟

- ۱) در لایه‌ی چهارم هواکره، مولکول‌های دو اتمی هم وجود دارند.
- ۲) احتمال حضور مولکول‌های آب در اولین لایه‌ی هواکره نسبت به بقیه لایه‌ها بیشتر است.
- ۳) در سه لایه‌ی اول هواکره، مولکول‌های CO_2 و O_3 نیز وجود دارند.
- ۴) در لایه‌ی چهارم هواکره به جز اتم و مولکول، تنها یون‌های تک اتمی وجود دارد.

۳۵- برای جداسازی اجزای هواکره، هوا را تحت فشار تا دمای -200°C سرد می‌کنند تا هوای مایع به دست آید. در میان مواد اشاره شده زیر، چند مورد نمی‌تواند در این مخلوط به حالت مایع وجود داشته باشد؟



- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخنامه تشریحی

- ۱ - گزینه ۲: گزینه ۱: گاز نئون - گاز نیتروژن - گاز نئون آرایش هشت تایی دارد و اتم‌های گاز نیتروژن نیز با تشکیل یک پیوند اشتراکی سه گانه به آرایش هشت تایی رسیده است. (نادرست)
 گزینه ۲: بخار سدیم - گاز کلر - سدیم با تشکیل یون به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسد ولی کلر با تشکیل یون به آرایش گاز نجیب هم دوره خود می‌رسد. (درست)
 گزینه ۳: گاز آرگون - گاز هلیم - مقدار گازهای نجیب در هوا کم است و به گازهای کمیاب معروف هستند. (نادرست)
 گزینه ۴: گاز اکسیژن - گاز هیدروژن - در واکنش تشکیل آب از گازهای هیدروژن و اکسیژن که نوعی سوختن است، H_2 و O_2 هر دو واکنش دهنده هستند. (نادرست)

۲ - گزینه ۲ توجه کنید برای رسم نمودار دانستن حدودی نقطه جوش ($^{\circ}C$) و تبدیل آن به (K کلین) ضروری است.

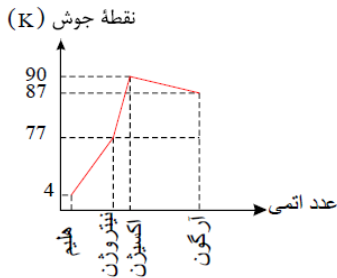
گاز	نقطه جوش ($^{\circ}C$)
نیتروژن	-۱۹۶
اکسیژن	-۱۸۳
آرگون	-۱۸۶
هلیم	-۲۶۹

بررسی موارد:

مورد الف) نمودار کاملاً صعودی نمی‌باشد. \times

مورد ب) صحیح است. \checkmark

مورد ج) کمترین نقطه جوش متعلق به He و بیشترین نقطه جوش متعلق به (O_2) است و $10 = 8 + 2$ که برابر عدد اتمی گاز نجیب نئون است. \checkmark



۳ - گزینه ۳

$$T(K) = \theta(^{\circ}C) + 273 \Rightarrow \theta(^{\circ}C) = 4 - 273 = -269^{\circ}C$$

دمای جوش هلیم $-269^{\circ}C$ می‌باشد.

گزینه ۳) نادرست است.

هلیم حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد و حدود ۰٫۰۰۰۵ درصد حجمی هوای پاک و خشک را تشکیل می‌دهد.

۴ - گزینه ۲

با توجه به جدول، فشار گاز اکسیژن در ارتفاع ۵٫۵ کیلومتری تقریباً نصف فشار آن در سطح زمین است.

۷٫۹	۷٫۳	۶٫۷	۶	۴٫۸	۴٫۲	۳٫۶	۳٫۰	۲٫۴	۱٫۸	۰٫۶	۰٫۳	۰	ارتفاع از سطح زمین (km)
۷٫۶	۸٫۴	۹	۹٫۷	۱۱٫۴	۱۲٫۳	۱۳٫۲	۱۴٫۳	۱۵٫۴	۱۶٫۶	۱۹٫۴	۲۰٫۱	۲۰٫۹	فشار گاز اکسیژن ($\times 10^{-2} atm$)

۵ - گزینه ۲ عبارت‌های (ب)، (پ) و (ت) این جمله را به درستی تکمیل می‌کنند.

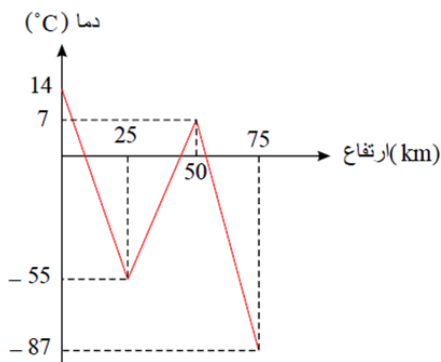
بررسی عبارت‌های نادرست (آ) و (ث):

(آ) در این لایه گاز نیتروژن هم به صورت یون (N_2^+) و هم به صورت مولکولی (N_2) یافت می‌شود.

(ث) دما می‌تواند به $-87^{\circ}C$ (درجه‌ی سلسیوس) کاهش یابد.

توجه: در عبارت (پ) می‌توان به یون هیدروژن (H^+) اشاره کرد که پروتون نیز نامیده می‌شود (یکی از ذرات زیراتمی) است.

۶ - گزینه ۲ نمودار تغییرات دمای هواکره بر حسب ارتفاع به صورت مقابل است:





۷ - گزینه ۴ بررسی درستی گزینه ۳:

در لایه تروپوسفر به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دما $6^{\circ}C$ یا $6K$ کم می‌شود. بنابراین کاهش دما به ازای 167 متر افزایش ارتفاع برابر است با:

$$1000 \rightarrow 6 \Rightarrow x = \frac{167 \times 6}{1000} \simeq 1K$$

دلیل نادرستی گزینه ۴:

حدود ۷۵ درصد ($\frac{3}{4}$) جرم هواکره، در نزدیک‌ترین لایه به زمین (تروپوسفر) قرار دارد.

۸ - گزینه ۳ موارد «الف»، «ت» و «ث» عبارت داده شده را به درستی تکمیل می‌کنند.

کمترین دما در لایه تروپوسفر نمی‌باشد. ذرات باردار در ارتفاعات بالای هواکره ایجاد می‌شود نه در لایه تروپوسفر.

۹ - گزینه ۱ بررسی سؤال الف) انرژی گرمایی مولکول‌ها، سبب می‌شود مولکول‌های گازی در سرتاسر هواکره توزیع شوند.

بررسی سؤال ب) AT ، فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره است.

بررسی سؤال پ)

$$27^{\circ}C \xrightarrow{\text{تبدیل به } k} 27 + 273 = 300K \Rightarrow 300k \times \frac{5}{100} = 15K$$

$$\frac{1km}{x} \left| \frac{6K}{15K} \right. \Rightarrow x = 2,5km \rightarrow 2500m$$

به ازای هر کیلومتر، دما در حدود $6^{\circ}C$ یا $6K$ کاهش می‌یابد.

۱۰ - گزینه ۱ شواهد نشان می‌دهد که فصل بهار در نیمکره شمالی نسبت به ۵۰ سال گذشته در حدود یک هفته زودتر آغاز می‌شود.

۱۱ - گزینه ۳ تغییرات دما بر حسب کلونین و سلسیوس برابر است و خواهیم داشت: $186 - 280 = -94k = -94^{\circ}C$

$$km = \frac{-94^{\circ}C}{\text{افت دما}} \times \frac{1km}{-3,75^{\circ}C} \simeq 25km \quad (\text{روش اول})$$

$$\frac{1km}{x} = \frac{-3,75^{\circ}C}{-94} \Rightarrow x \simeq 25km \quad (\text{روش دوم})$$

۱۲ - گزینه ۲ ابتدا دمای $145K$ را به درجه‌ی سلسیوس تبدیل می‌کنیم:

$$T_{\text{کلونین}} = T(^{\circ}C) + 273$$

$$145 = (^{\circ}C) + 273 \Rightarrow T = -128^{\circ}C$$

و فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در هواکره، آرگون است که در دمای $-186^{\circ}C$ به حالت مایع در می‌آید پس از $-128^{\circ}C$ به $-186^{\circ}C$ باید دما را کاهش دهیم یعنی $58^{\circ}C$ پس درصد کاهش دما را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد کاهش دما} = 100(^{\circ}C) \times \frac{\text{کاهش دما } 58^{\circ}C}{128(^{\circ}C)} \simeq 45\%$$

$$\text{درصد کاهش دما} = \frac{\text{جزء دما}}{\text{کل دما}} \times 100 \Rightarrow \frac{58^{\circ}C}{128} \times 100 \simeq 45\%$$

۱۲ - گزینه ۱ در سه کیلومتر اول دما ثابت است پس افزایش دما را برای ارتفاع ۲۰ کیلومتر باید بررسی کنیم.

تغییرات دما: $60^{\circ}C = (-58) - 2$ برای ۲۰ کیلومتر ارتفاع می‌باشد پس ابتدا برای یک کیلومتر تغییر دما را محاسبه می‌کنیم:

$$1km \times \frac{60^{\circ}C}{20km} = 3^{\circ}C$$

حال برای ۵۰۰ متر که همان ۵/۰ کیلومتر است $(500m \times \frac{1km}{1000m} = 0,5km)$ تغییر دما را حساب می‌کنیم:

$$0,5km \times \frac{3^{\circ}C}{1km} = 1,5^{\circ}C$$

با افزایش ارتفاع دما کاهش می‌یابد.



۱۴ - گزینه ۴ با افزایش ارتفاع در هواکره تغییرات دما نامنظم است و ابتدا کاهش سپس افزایش و دوباره کاهش دارد ولی تغییرات فشار منظم بوده و همواره کاهش می‌یابد.

۱۵ - گزینه ۲ ابتدا در گزینه‌ی ۱ و ۲ دمای کلونین را به درجه‌ی سلسیوس تبدیل می‌کنیم:

$$70 = (^{\circ}C) + 273 \Rightarrow -203^{\circ}C$$

$$83 = (^{\circ}C) + 273 \Rightarrow -190^{\circ}C$$

دمایی که بتوان گاز نیتروژن را از مخلوط مایع جدا کرد باید بالاتر از نقطه‌ی جوش گاز نیتروژن باشد.

چون نقطه‌ی جوش گاز نیتروژن دمای $(-196^{\circ}C)$ است پس دمای $-190^{\circ}C$ که بالاتر از آن است مناسب است یعنی $83^{\circ}C$ درجه‌ی کلونین و گزینه‌ی (۲) صحیح است.

۱۶ - گزینه ۱ ۱۱ کیلومتر اول هواکره همان لایه‌ی تروپوسفر است که ۷۵ درصد جرم هواکره را تشکیل می‌دهد. پس می‌نویسیم:

$$5.8 \times 10^{18} kg \times \frac{75}{100} = 4.35 \times 10^{18} kg$$

۱۷ - گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) حجم ← جرم (۲) همه موارد درست است.

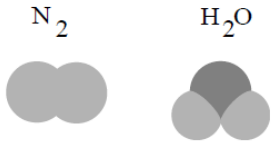
(۳) خلوص کمی ← خلوص بسیار زیاد (۴) مایع ← جامد و کم تر ← بیش تر

۱۸ - گزینه ۱ فقط (الف) صحیح است.

گاز جداشده در حالت (۱) گاز آرگون و در حالت (۲) گاز نیتروژن است.

از گاز تک‌اتمی آرگون در ساخت لامپ‌های رشته‌ای استفاده می‌شود و برای پرکردن بالون‌های هواشناسی از گاز هلیوم استفاده می‌کنند و گزینه‌ی (ب) نادرست است.

* گاز نیتروژن ۷۸٪ جرم گازهای سازنده‌ی هوای خشک و پاک را تشکیل می‌دهد. (رد گزینه‌ی پ) و ترکیبی که حدود ۱٪ هوای آزاد را تشکیل می‌دهد بخار آب (H_2O) است. و مدل فضاپرن آب و گاز نیتروژن متفاوت است.



۱۹ - گزینه ۳ عبارت‌های «آ»، «ب» و «پ» درست‌اند.

باتوجه به شکل حاشیه در صفحه‌ی ۴۸ کتاب درسی:

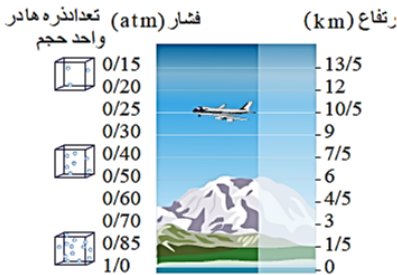
(آ) این شکل برهم کنش هواکره با زیست‌کره را نشان می‌دهد.

(ب) گاز A، گاز نیتروژن است که یکی از کاربردهای آن پر کردن تایر خودروهاست.

(پ) گاز B: گاز کربن دی‌اکسید (CO_2) فراوان‌ترین ترکیب هواکره است (دقت کنید فراوان‌ترین گاز هواکره نیتروژن (N_2) است).

(ت) جانداران ذره‌بینی، گاز نیتروژن (A) هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند.

۲۰ - گزینه ۱ فقط مورد (پ) درست است.



بررسی موارد:

مورد (آ): روند تغییرات فشار هوا نسبت به افزایش ارتفاع به صورت نزولی است؛ اما این سیر نزولی به صورت خطی نیست. به عنوان مثال در اثر افزایش ارتفاع از صفر تا $1.8 km$ به اندازه $15 atm$ کاهش فشار، از $3 km$ تا $4.8 km$ به اندازه $1 atm$ کاهش فشار و از $9 km$ تا $10.8 km$ به اندازه $0.5 atm$ کاهش فشار داریم.

مورد (ب): در اتم Cu، زیرلایه‌های ۳p، ۳d و ۴s دارای $n + l \geq 4$ هستند.

$${}_{29}Cu : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^10 / 4s^1$$

$$\Rightarrow n + l \geq 4 = 6 + 10 + 1 = 17$$

مورد (پ): برای یافتن فرمول ترکیب هیدروژن‌دار عنصر X، ابتدا باید شماره گروه این عنصر را پیدا کنیم. در این عنصر زیرلایه‌های ۳p و ۳d هر کدام ۶ الکترون و زیرلایه ۴p، ۴ الکترون دارد؛

بنابراین آرایش لایه ظرفیت آن به صورت $4s^2 4p^4$ است و این عنصر متعلق به گروه ۱۶ جدول دوره‌ای می‌باشد. فرمول ترکیب هیدروژن‌دار عناصر گروه ۱۶ به صورت H_2X است.

مورد (ت): آرایش الکترونی عنصر منگنز به صورت زیر است و ۶ زیرلایه پر از الکترون دارد؛ بنابراین تفاوت شمار نوترون‌ها، با الکترون‌ها در یون ${}^{55}X^{2-}$ برابر با $(37 \times 6) = 21$ است.

$${}_{25}Mn : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^5 / 4s^2 \Rightarrow \text{عزیرلایه پر از الکترون}$$



$$\begin{cases} n - e = 21 \\ n + p = 127 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n - (p + 2) = 21 \\ n + p = 127 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n - p = 23 \\ n + p = 127 \end{cases} \Rightarrow n = 75, p = 52 \Rightarrow \begin{cases} \text{گروه} = 16 \\ \text{دوره} = 5 \end{cases}$$

۲۱ - گزینه ۴ هر چهار مورد درست است.

۲۲ - گزینه ۱ فقط عبارت (الف) نادرست است.

بررسی گزینه‌ها:

(الف) باتوجه به رنگ شعله برای سوختن گاز شهری در شکل‌ها: (الف) سوختن ناقص و (ب) سوختن کامل است پس در (الف) اکسیژن کم بوده و در (ب) اکسیژن کافی برای سوختن موجود بوده است.

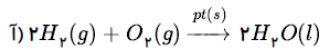
(ب) گاز CO آزاد شده از سوختن ناقص ایجاد مسمومیت کرده و سامانه‌ی عصبی را فلج می‌کند.

(پ) CO_۲ آزاد شده فراوان‌ترین ترکیب موجود در هوای پاک و خشک است.

(ت) میل ترکیبی گاز CO با هموگلوبین بیش از ۲۰۰ برابر میل ترکیبی اکسیژن است. پس میل ترکیبی اکسیژن با هموگلوبین کم‌تر از $\frac{1}{200}$ (یا ۰,۰۰۵) میل ترکیبی CO است.

(ث) مطابق «در میان تارنماها، صفحه‌ی ۵۵ کتاب درسی درست است.

۲۳ - گزینه ۲ فقط (آ) و (پ) درست‌اند.



(ب) معادله‌ی نوشتاری هیچ‌گونه اطلاعاتی درباره‌ی شرایط لازم برای انجام واکنش نمی‌دهد.

(ت) اگر فقط حلال آب باشد حالت فیزیکی را محلول آبی (aq) قرار می‌دهیم.

۲۴ - گزینه ۲ پاسخ درست این پرسش را بررسی می‌کنیم:

(الف) از سوختن ناقص گاز شهری، گاز کربن مونوکسید تولید می‌شود و رنگ شعله زرد خواهد شد.

(ب) از سوختن و ساز یاخته‌ای در بدن، H_۲O و CO_۲ تولید می‌شود.

(پ) بر اثر سوختن زغال سنگ، گازهای CO_۲، H_۲O، SO_۲ تولید می‌شود.

از آن‌جا که تست از ما پاسخ نادرست (الف) و پاسخ درست (ب) و (پ) را خواسته است، جواب درست گزینه‌ی (۲) می‌باشد.

۲۵ - گزینه ۱ ابتدا در صورت سؤال دمای کلون را به دمای سلسیوس تبدیل می‌کنیم:

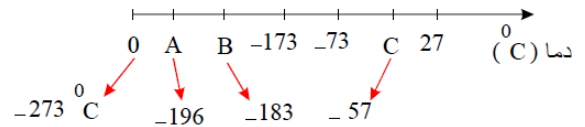
$$T(K) = T(^{\circ}C) + 273$$

$$0 = (^{\circ}C) + 273 \Rightarrow ^{\circ}C = -273$$

$$100 = (^{\circ}C) + 273 \Rightarrow ^{\circ}C = -173$$

$$200 = (^{\circ}C) + 273 \Rightarrow ^{\circ}C = -73$$

$$300 = (^{\circ}C) + 273 \Rightarrow ^{\circ}C = 27$$



A: $-196^{\circ}C$ ، در این دما نیتروژن می‌جوشد.

B: $-183^{\circ}C$ ، در این دما اکسیژن به جوش می‌آید.

C: $-57^{\circ}C$ ، در این دما کربن دی‌اکسید به جوش می‌آید.

۲۶ - گزینه ۲

مقدار تغییر دما (ΔT) برحسب درجه سلسیوس و کلون با هم برابر است پس وقتی دمای هوا $6^{\circ}C$ تغییر می‌کند می‌توان گفت $6K$ تغییر کرده است.

$$3500m \times \frac{1km}{1000m} = 3,5km$$

$$3,5km \times \frac{6T}{1km} + 262 = 283K$$

$$T_{(K)} = T(^{\circ}C) + 273 \Rightarrow 283 = T(^{\circ}C) + 273 \Rightarrow T(^{\circ}C) = 10^{\circ}C$$

۲۷ - گزینه ۲ دما در هر لایه از هواکره تغییر می‌کند. با افزایش ارتفاع از سطح زمین دما ابتدا کاهش، سپس افزایش و دوباره کاهش می‌یابد بنابراین روند نامنظمی دارد.

۲۸ - گزینه ۴ نادرست. مجموع درصد حجمی سایر گازهای نجیب در هواکره، از درصد حجمی آرگون کمتر است.



۲۹ - گزینه ۴ فقط عبارت (الف) نادرست است.

بررسی موارد:

شکل A: گاز CO و شکل B: گاز CO_۲ می باشد. پس:

(الف) گاز CO_۲ در هواکره بیش تر از گاز CO است.

(ب) آرایش الکترون - نقطه ای (ساختار لوویس) این دو گاز به صورت زیر است:



پس عبارت (ب) درست است.

(پ) گاز کربن مونو کسید ناپایدارتر از گاز کربن دی اکسید است پس عبارت (پ) هم درست است.

(ت) گاز کربن مونو کسید گازی بی بو، بی رنگ، بسیار سمی با چگالی کم تر از هوا است پس سرعت انتشار آن بسیار زیاد است.

(ث) باتوجه به رسم آرایش الکترون - نقطه ای در قسمت (ب) این عبارت صحیح است.

۳۰ - گزینه ۱

$$\text{هوا} = \frac{\text{حجم He}}{x} \times 100 \Rightarrow 5 \times 10^{-3} = \frac{4 \times L}{x} \times 100 \Rightarrow x = 8 \times 10^6 L$$

$$\text{هوا} = 8 \times 10^6 L \times \frac{1m^3}{10^3L} = 8 \times 10^3 m^3$$

۳۱ - گزینه ۳ در دمای C ۱۵۰- ماده A کاملاً تبخیر شده است پس دمای جوش آن باید کم تر یا مساوی C ۱۵۰- باشد.

$$t_A = -155^\circ C \text{ (۱ و ۴)}$$

و در دمای C ۱۲۰- ماده C تبخیر شده است پس دمای جوش آن نیز باید کم تر یا مساوی C ۱۲۰- باشد. (رد گزینه ۲)

$$t_C = -125^\circ C \text{ : صحیح است: (۳)}$$

۳۲ - گزینه ۳

$$\text{اول (روش اول)} \quad ml_{CO_2} = 25L_{\text{هوا}} \times \frac{0.04L_{CO_2}}{100L_{\text{هوا}}} \times \frac{1000ml_{CO_2}}{1L_{CO_2}} = 10ml_{CO_2}$$

$$\text{دوم (روش دوم)} \quad \text{درصد حجمی } CO_2 = \frac{\text{حجم } CO_2}{\text{حجم کل مخلوط}} \times 100 \Rightarrow 0.04 = \frac{L_{CO_2}}{25L} \times 100 = 0.01L_{CO_2}$$

$$0.01L_{CO_2} \times \frac{1000ml_{CO_2}}{1L_{CO_2}} = 10ml_{CO_2}$$

۳۳ - گزینه ۴ به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع دما حدود C ۶ کاهش می یابد پس برای ۲۲۰۰ متر (۲,۲km × ۱۰۰۰m) یا ۲,۲ کیلومتر کاهش دما را بدست می آوریم:

$$2,2km \times \frac{6^\circ C}{1km} = 13,2^\circ C \text{ کاهش دما}$$

$$? = \%60 = 100^\circ C \times \frac{\text{کاهش دما } 13,2^\circ C}{22^\circ C}$$

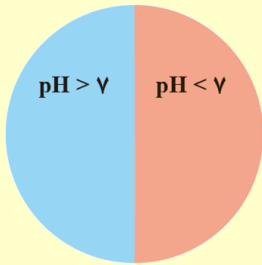
$$\text{دما کاهش درصد} = \frac{\text{میزان کاهش دما}}{\text{دمای اولیه}} \times 100 = \frac{13,2}{22} \times 100 = \%60$$

۳۴ - گزینه ۴ در لایه های بالایی هواکره یون های N_۲⁺ و O_۲⁺ نیز وجود دارند که تک اتمی نیستند (O_۲ و N_۲ هر یک از دو اتم یکسان O و N تشکیل شده اند).

۳۵ - گزینه ۳ آب و کربن دی اکسید زیرا آب در C ۰ و کربن دی اکسید در C ۷۸- به صورت جامد از هوا جدا می شوند و نمی توانند در دمای پایین تر به حالت مایع وجود داشته باشند.



- ✓ به موادی مولکولی مانند CO_2 ، SO_2 ، NO_2 ، N_2O_5 و... که دارای عنصر نافلز و اکسیژن هستند، اکسید نافلزی می‌گوییم.
- ✓ به موادی مانند CaO و Na_2O که ترکیباتی یونی بوده و از اکسیژن و یک عنصر فلزی تشکیل شده‌اند، اکسید فلزی می‌گوییم.



- ✓ محلول‌ها را می‌توان به سه دسته اسیدی، بازی یا خنثی تقسیم کرد.
- ✓ محدوده pH در دمای اتاق بین ۰ تا ۱۴ می‌باشد.
- ✓ چند مثال برای محلول‌های اسیدی، بازی و خنثی به صورت زیر است:
- ✓ محلول‌های اسیدی pH بین ۰ تا ۷ و محلول‌های بازی pH بزرگتر از ۷ دارند.

- ✓ کاغذ شناساگر pH در محلول‌های اسیدی، بازی و خنثی به ترتیب به رنگ‌های سرخ، آبی و سبز درمی‌آید.
- ✓ اکسیدهای نافلزی اغلب پس از وارد شدن در آب با آب واکنش می‌دهند و اسید تولید می‌کند. بنابراین اکسیدهای نافلزی خاصیت اسیدی دارد.
- ✓ به طور مثال اکسیدهای مقابل، اکسید اسیدی هستند:
- ✓ واکنش چند اکسید نافلزی با آب و تولید اسید را می‌بینید:

- ✓ در اثر وارد شدن یک اکسید نافلزی در آب، pH آب کاهش می‌یابد.
- ✓ اکسیدهای فلزی گروه یک و دو به جز بریلیم‌اکسید، پس از وارد شدن در آب، با آب واکنش می‌دهند و باز تولید می‌کند. بنابراین برخی از اکسیدهای فلزی خاصیت بازی دارند. به طور مثال از اکسیدهای زیر پس از وارد شدن در آب باز تولید می‌کند و pH آب را افزایش می‌دهند:
- ✓ واکنش تولید باز به وسیله اکسیدهای فلزی در آب به صورت زیر است:

- ✓ با پیشرفت صنعت و تولید زیاد گاز CO_2 و حل شدن آن در دریاچه‌ها و وارد شدن آن در آب‌ها و زمین‌های کشاورزی، pH آنها کاهش می‌یابد.

- ✓ برخی از جانداران دریایی مانند مرجان‌ها و کیسه تنان اسکلتی آهکی دارند و در صورت اسیدی شدن آب از بین می‌روند.
- ✓ برای تنظیم خاصیت اسیدی دریاچه‌ها و زمین‌های کشاورزی، می‌توان به آنها آهک (CaO) که اکسید فلزی با خاصیت بازی است افزود.



۱۵۵- از میان اکسیدهای زیر به ترتیب چند مورد خاصیت اسیدی و چند مورد خاصیت بازی دارد؟

(پ) دی نیتروژن پنتا اکسید	(ب) نیتروژن مونو اکسید	(آ) گوگرد تری اکسید
(ج) کربن دی اکسید	(ث) نیتروژن دی اکسید	(ت) کلسیم اکسید
(خ) کربن مونو اکسید	(ح) سدیم اکسید	(چ) منیزیم اکسید
(ر) باریم اکسید	(ذ) دی نیتروژن مونوکسید	(د) پتاسیم اکسید
(۴) - ۴	(۳) ۵ - ۴	(۲) ۵ - ۴

۱۵۶- چه تعداد از عبارات های زیر درست است؟

- کاغذ pH در تماس با محلول MgO به رنگ قرمز در می آید.
- با افزایش CO₂ موجود در هواکره خاصیت اسیدی دریاها افزایش می یابد.
- وجود دو گاز SO₂ و NO در هواکره عامل اصلی ایجاد باران های اسیدی است.
- کیسه تنانی که اسکلت آهکی دارند، با افزایش کربن دی اکسید آب از بین می روند.
- برای کاهش خاصیت اسیدی آب دریاها و دریاچه ها می توان به آن آهک (اکسید فلزی) افزود.
- افزودن برخی از اکسیدهای فلزی مانند CaO به خاک باعث افزایش بهره وری در کشاورزی می شود.

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۵۷- چند مورد از عبارتهای داده شده درست اند؟

- باران معمولی نیز به علت وجود CO₂ در هوا کمی خاصیت اسیدی دارد.
- باران اسیدی آثار جبران ناپذیری بر جنگل ها، باغ های میوه و زندگی آبزیان دارد.
- افزودن CaO به خاک سبب می شود تا نوع و مقدار مواد معدنی در اختیار گیاه تغییر کند.
- SO₂ موجود در هواکره پس از واکنش با اکسیژن و تبدیل شدن به SO₃ موجب تولید بار در ابر می شود.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

گاج ۷ بهمن ۱۴۰۱

چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- گاز اسیدی حاصل از فوران آتشفشان از سوختن گوگرد نیز به دست می آید.
- آثار زیانبار باران اسیدی بر روی پوست و دستگاه تنفس برخلاف چشم ها، به سرعت قابل تشخیص است.
- NO_x تولید شده در نیروگاه ها و کارخانه ها هنگام بارش در آب حل شده و HNO₃ تولید می کند.
- از واکنش سدیم اکسید با آب، ترکیبی تولید می شود که pH آن در دمای اتاق بزرگ تر از ۷ است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

گاج ۲۱ بهمن ۱۴۰۱

کدام یک از مطالب زیر درست اند؟

- (آ) مرجان ها گروهی از کیسه تنان با اسکلت دارای خاصیت بازی هستند.
- (ب) هر اکسید فلزی را می توان یک اکسید بازی در نظر گرفت، زیرا از واکنش آن ها با آب، باز تولید می شود.
- (پ) کاغذ pH در آب گازدار و مخلوط آب و سدیم اکسید به ترتیب به رنگ قرمز و آبی در می آید.
- (ت) با افزایش مقدار کربن دی اکسید محلول در آب، خاصیت اسیدی آب و pH آن افزایش می یابد.

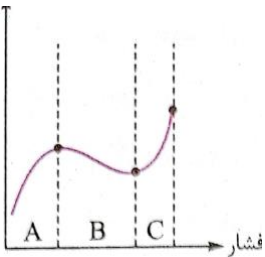
(۱) «آ»، «ب» و «پ» (۲) «آ»، «پ» (۳) «پ»، «ت» (۴) «آ»، «ت»

کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) نوع فراورده‌ها در واکنش سوختن سوخت‌های فسیلی، به مقدار اکسیژن در دسترس بستگی دارد.
- (۲) از سوختن زغال سنگ می‌توان دو گاز با خاصیت اسیدی تولید کرد.
- (۳) برخی کشاورزان، آهک را به عنوان اکسید فلزی برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی به گیاهان تزریق می‌کنند.
- (۴) استفاده از گاز آرگون برای جوشکاری فلزها، بر استحکام و طول عمر فلز جوشکاری شده می‌افزاید.

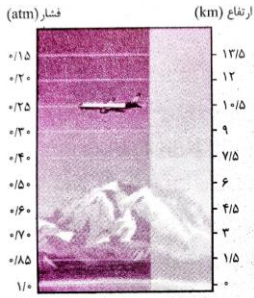
حل تست ویژه (آزمون ۴)

۱- با توجه به شکل زیر که نمودار تقریبی «دما - فشار» در سه لایه اول هواکره را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب داده شده، درست‌اند؟



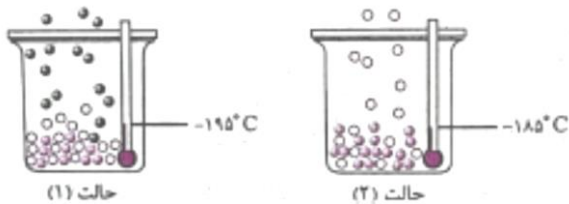
- (آ) حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره در لایه A قرار دارد.
- (ب) لایه‌های A و B برخلاف لایه C، به طور عمده از گازهای نیتروژن و اکسیژن تشکیل شده‌اند.
- (پ) در این سه لایه، ذره‌های باردار وجود ندارند.
- (ت) در لایه B برخلاف دو لایه دیگر، با افزایش ارتفاع، دما و فشار هر دو کاهش می‌یابد.
- ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۲- با توجه به شکل مقابل، اگر میانگین دما در سطح زمین، ۲۹۱ کلوین در نظر گرفته شود، در ارتفاعی که دمای هوا به $^{\circ}\text{C}$ می‌رسد، فشار هوا چند اتمسفر است؟



- (۱) ۰/۲
- (۲) ۰/۳
- (۳) ۰/۵
- (۴) ۰/۷

۳- با توجه به شکل‌های روبه‌رو که جداسازی برخی گازها از هوای مایع با دمای $^{\circ}\text{C}$ را نشان می‌دهد. همه عبارت‌های زیر درست‌اند به جز:

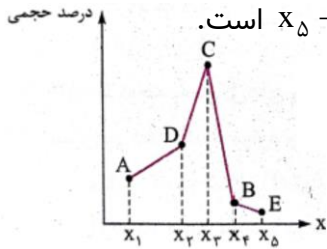


ماده	نیتروژن	اکسیژن	هلیوم	آرگون
نقطهٔ چوش ($^{\circ}\text{C}$)	-۱۹۶	-۱۸۳	-۲۶۹	-۱۸۶

- (۱) بخش عمدهٔ هواکره را گاز جدا شده در حالت (۱) تشکیل می‌دهد.
- (۲) از گاز جدا شده در حالت (۲) برای جوشکاری و برش فلزها استفاده می‌شود.
- (۳) اگر دمای ظرف (۲) را به ۹۱ کلوین افزایش دهیم، مایع دیگر موجود در ظرف نیز، به حالت گاز درمی‌آید.
- (۴) گوی‌های رنگی حالت (۲) که هنوز مایع هستند، مربوط به عنصری است که در هواکره فقط به صورت مولکول دواتمی وجود دارد.



۴- با توجه به نمودار زیر که درصد حجمی گازهای نجیب موجود در لایه تروپوسفر را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟ (گاز نجیب دوره ششم در نمودار وجود ندارد.)



- (۱) اگر X ، مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی آخرین زیرلایه اتم‌ها باشد، آن‌گاه $X_5 - X_4 = X_2 - X_1$ است.
 (۲) نقطه جوش C کم‌تر از نقطه جوش A است.
 (۳) همه عناصرهای هم‌دوره B، دارای نماد دوحرفی‌اند.
 (۴) گاز C در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزء به جزء هوای مایع با خلوص بسیار زیاد تهیه می‌شود.

۵- چند مورد از مطالب زیر درباره هلیوم، درست‌اند؟

- تنها می‌توان آن را از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی به دست آورد.
- مهم‌ترین کاربرد آن، در جوشکاری و کپسول غواصی است.
- حدود ۷ درصد حجمی هوای پاک و خشک را تشکیل می‌دهد.
- مانند آرگون، گازی بی‌رنگ و بی‌بو است.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۶- با توجه به جدول زیر که فشار اکسیژن و دمای هوا را در ارتفاع‌های مختلف از سطح زمین نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟

۷/۹	۶/۷	۴/۲	۳	۰/۶	۰	ارتفاع از سطح زمین (km)
۷/۶	۹	۱۲/۳	۱۴/۳	۱۹/۴	۲۰/۹	فشار گاز اکسیژن ($\times 10^{-2}$ atm)
-۲۷/۴	-۲۰/۲	-۵/۲	۲	۱۶/۴	۲۰	دمای هوا ($^{\circ}$ C)

- (۱) با افزایش ارتفاع از سطح زمین در لایه تروپوسفر، فشار گاز اکسیژن برخلاف دمای هوا، به صورت خطی کاهش نمی‌یابد.
 (۲) با افزایش ارتفاع از سطح زمین تا ۳۰۰۰ متر، دمای هوا در مقیاس درجه سلسیوس ۹۰٪ کاهش می‌یابد.
 (۳) با افزایش ارتفاع از سطح زمین در لایه تروپوسفر، درصد حجمی گاز اکسیژن کاهش یافته و در نتیجه فشار گاز اکسیژن کاهش می‌یابد.
 (۴) فشار هوا در ارتفاع ۸ کیلومتری از سطح زمین، کم‌تر از ۰/۴ atm است.

۷- تفاوت مجموع شمار یون‌ها در $\frac{3}{6}$ گرم از اکسیدی از مس، که جرم مولی آن برابر ۱۴۴ گرم بر مول است، با مجموع شمار

اتم‌ها در $\frac{23}{8}$ گرم از دی‌کلر تری‌اکسید، به تقریب کدام است؟ ($\text{Cu} = 64$, $\text{Cl} = 35/5$, $\text{O} = 16$: $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

۱) $1/505 \times 10^{22}$ ۲) $5/568 \times 10^{23}$ ۳) $4/864 \times 10^{23}$ ۴) $1/204 \times 10^{24}$



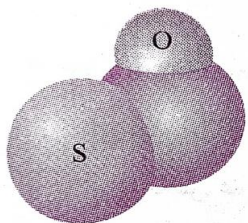
۸- فرض کنید اکسیژن دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی 16amu و 18amu و نیتروژن دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی 14amu و 15amu است. تفاوت جرم مولکولی سبک‌ترین و سنگین‌ترین مولکول در کدام اکسید نیتروژن برابر ۵ است؟

- (۱) دی‌نیتروژن مونوکسید
- (۲) نیتروژن دی‌اکسید
- (۳) دی‌نیتروژن تری‌اکسید
- (۴) نیتروژن مونوکسید

۹- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در مولکول CO_2 مانند مولکول H_2O ، شمار الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی برابر است.
- (۲) در ساختار مولکول HCN برخلاف POCl_3 ، پیوند سه‌گانه وجود دارد.
- (۳) در مولکول CH_2O مانند COCl_2 ، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی، دوبرابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی است.
- (۴) در مولکول SO_3 برخلاف مولکول NF_3 ، اتم مرکزی جفت الکترون ناپیوندی ندارد.

۱۰- نام ترکیبی با مدل فضا پرکن نشان داده‌شده، است و در ساختار آن، الکترون ناپیوندی وجود دارد.



- (۱) دی‌گوگرد مونوکسید - ۱۰
- (۲) اکسیژن دی‌سولفید - ۱۰
- (۳) دی‌گوگرد مونوکسید - ۱۲
- (۴) اکسیژن دی‌سولفید - ۱۲

۱۱- در ساختار یون مانند یون، یک پیوند وجود دارد و هر دو یون در لایه ظرفیت اتم‌های خود، جفت الکترون ناپیوندی دارند.

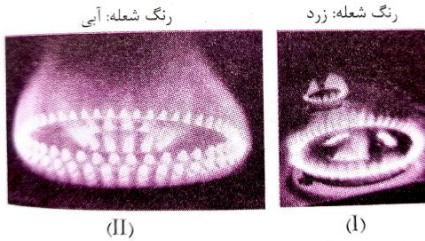
- (۱) NO_2^+ - N_3^- - سه‌گانه - چهار
- (۲) NO^+ - C_2^{2-} - سه‌گانه - چهار
- (۳) NO_3^- - CO_3^{2-} - دوگانه - هشت
- (۴) ClO_4^- - SO_3^{2-} - دوگانه - هشت

۱۲- اگر در یون $[\text{O} \equiv \text{C} - \text{X} - \text{C} \equiv \text{O}]^{+1}$ همه اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی رسیده باشند، عنصر X به کدام گروه جدول تناوبی تعلق دارد؟

- (۱) ۱۶
- (۲) ۱۵
- (۳) ۱۴
- (۴) ۱۳



۱۳- با توجه به شکل‌های روبه‌رو که سوختن گاز شهری را در دو حالت مختلف نشان می‌دهد، کدام موارد جمله زیر را به درستی کامل می‌کنند؟



«گازی که در شکل (I) تولید شده ولی در شکل (II) تولید نمی‌شود،»

(آ) بسیار سمی است و در ساختار آن ۴ پیوند اشتراکی وجود دارد.

(ب) قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است و بوی تند و زنده‌ای دارد.

(پ) چگالی کم‌تری از هوا دارد.

(ت) میل ترکیبی هموگلوبین خون با اکسیژن کم‌تر از ۰/۰۰۵ برابر آن است.

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

۱۴- چند مورد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟

• فلز آلومینیوم به شکل بوکسیت (Al_2O_3 خالص) در طبیعت یافت می‌شود.

• مرجان‌ها، کیسه‌تانی هستند که با کاهش pH آب از بین می‌روند.

• افزودن آهک به خاک، موجب کاهش بهره‌وری در کشاورزی می‌شود.

• همهٔ عنصرهای دستهٔ d می‌توانند بیش از یک نوع کاتیون پایدار تشکیل دهند.

• pH محلول‌های آبی گوگرد دی‌اکسید و سدیم اکسید، کوچک‌تر از ۷ است.

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

۱۵- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

• باران اسیدی به دلیل داشتن مقادیر زیادی از اسیدهای HNO_3 و H_2SO_4 ، آثار جبران‌ناپذیری بر جنگل‌ها و زندگی آبزیان دارد.

• pH باران اسیدی برخلاف pH باران طبیعی، کوچک‌تر از ۷ است.

• گاهی خاصیت اسیدی باران، باعث خشکی و ترک‌خوردگی پوست بدن می‌شود.

• برخی از آلاینده‌هایی که از سوختن سوخت‌های فسیلی وارد هواکره می‌شوند، باعث افزایش خاصیت اسیدی و pH آب باران می‌شوند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

واکنش‌های شیمیایی

درسنامه ۸

✓ واکنش‌های شیمیایی را می‌توان به دو صورت نوشتاری و نمادی نشان داد.

✓ در واکنش نوشتاری تنها نام مواد واکنش دهنده و فراورده نوشته می‌شود:

✓ در واکنش‌های نوشتاری نباید حالت فیزیکی مواد نوشته شود. بنابراین معادلهٔ واکنش زیر اشتباه است:



✓ در واکنش نمادی علاوه بر نماد شیمیایی مواد، حالت فیزیکی آنها نیز درون پرانتز جلوی هر ماده نوشته می شود.

:(s)

:(l)

:(g)

:(aq)

✓ در واکنش نمادی شرایط مورد نیاز برای انجام واکنش بر روی فلش نوشته می شود.

✓ کاتالیزگر ماده‌ای است که اگر در یک واکنش شیمیایی وارد شود، باعث افزایش سرعت و کیفیت واکنش می شود اما خود مصرف نمی شود و در واکنش شرکت نمی کند. بنابراین فراورده‌ها را نیز تغییر نمی دهد.

✓ واکنش نمادی تولید آمونیاک به صورت مقابل است:

✓ با توجه به واکنش می توان دریافت که واکنش در فشار ۱ atm ، دمای ۴۵۰ درجه سلسیوس و با حضور کاتالیزگر آهن به صورت دو طرفه انجام می شود.

۱۵۸- چند مورد از عبارتهای داده شده درست است؟

- نمادهای (s)، (g) و (l) به ترتیب نشان دهنده حالت‌های فیزیکی جامد، گاز و محلول آبی است.
- نماد (s) برای رسوب، نماد (l) برای حالت مذاب و نماد (g) برای حالت بخار استفاده می شود.
- تغییر شیمیایی می تواند با تغییر رنگ، مزه، بو یا آزاد سازی گاز، تشکیل رسوب و گاهی نور و صدا همراه باشد.
- معادله نمادی، افزون بر نمایش فرمول شیمیایی واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها حالت فیزیکی آنها و اطلاعاتی درباره شرایط واکنش نیز ارائه کند.

• نماد $\xrightarrow[300\text{atm}]{450^{\circ}\text{C}}$ به معنای انجام شدن واکنش در دمای ۴۵۰ درجه سلسیوس، فشار ۳۰۰ اتمسفر و با حضور کاتالیزگر پالادیم می باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

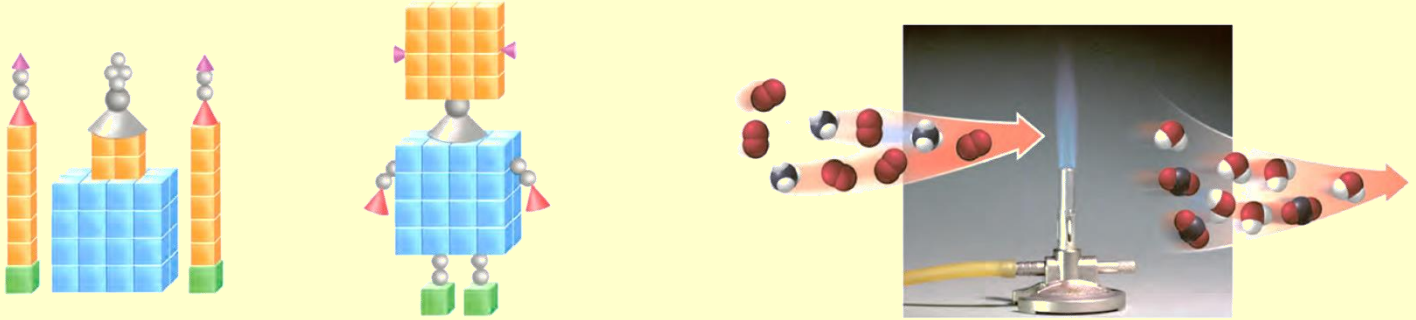
۱ (۱)



قانون پایستگی جرم

درسنامه ۹

- ✓ در یک واکنش شیمیایی نه اتمی از بین می‌رود به وجود می‌آید. بنابراین تعداد اتم‌های واکنش دهنده و فراورده باید با هم برابر باشد.
- ✓ با توجه به اینکه تعداد اتم‌های دو طرف واکنش برابر است، باید جرم دو طرف واکنش نیز برابر باشد. به عبارتی جرم مواد واکنش ثابت است (قانون پایستگی جرم).
- ✓ در واکنش‌های هسته‌ای، اتم‌ها از بین می‌روند. بنابراین واکنش‌های هسته‌ای از قانون پایستگی جرم پیروی نمی‌کند.
- ✓ همه واکنش‌های شیمیایی بدون استثناء از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کند و جرم مواد واکنش دهنده و فراورده در آنها برابر است.

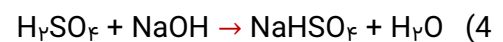
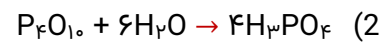
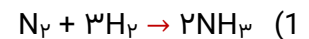


- ✓ مولکول‌ها و ترکیبات یونی در واکنش‌های شیمیایی تغییر می‌کنند. بنابراین نمی‌توان گفت تعداد و نوع مولکول‌ها ثابت است.
- ✓ واکنش‌های شیمیایی در صورتی که موازنه باشند از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کنند.
- ✓ در یک واکنش شیمیایی نه اتمی به وجود می‌آید نه اتمی از بین می‌رود بلکه تنها شیوه اتصال آنها تغییر می‌کند و فراورده‌ها به وجود می‌آید.
- ✓ برابر کردن تعداد اتم‌ها در یک واکنش شیمیایی را موازنه می‌گوییم.

۱۵۹- کدام مورد از عبارتهای زیر دربارهٔ قانون پایستگی جرم درست نیست؟

- (1) تعداد اتم‌ها در یک واکنش شیمیایی ثابت است.
- (2) همهٔ واکنش‌های شیمیایی از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کنند.
- (3) در یک واکنش شیمیایی نه مولکولی به وجود می‌آید و نه مولکولی از بین می‌رود.
- (4) در واکنش‌های شیمیایی نه اتمی به وجود می‌آید و نه اتمی از بین می‌رود، تنها شیوهٔ اتصال آنها تغییر می‌کند.

۱۶۰- کدام یک از واکنش‌های زیر از قانون پایستگی جرم پیروی نمی‌کند؟



۱۶۱- اگر در واکنش: $2X + Y_2 \rightarrow 2XY$ جرم مولی X و XY به ترتیب برابر m و n گرم بر مول باشد، جرم مولی Y چند گرم بر مول است؟

(۴) $2m - 3n$

(۳) $m - n$

(۲) $3n - 2m$

(۱) $n - m$



این عنصر برای شروع موازنه مناسب نیست.

✓ عنصر آزاد ماده‌ای است که تنها از یک نوع عنصر ساخته می‌شود، به عبارتی ترکیب نیست. برای مثال مواد N_2 , P_4 , Na , O_3 , O_2 , S_8 , Fe و... عناصر آزاد هستند. موازنه عناصر آزاد آسان است و به پایان واکنش موقوف می‌شود. به عبارتی عناصر نخودی و عنصر آزاد نباید برای شروع موازن انتخاب شود.

✓ برای موازنه واکنش‌های سوختن ترکیب‌های آلی بهتر است به ترتیب کربن، سپس هیدروژن و اکسیژن را موازنه کنیم.

✓ در اغلب واکنش‌ها، اکسیژن عنصر نخودی است.

✓ پس از مشخص شدن عنصری که نخودی و آزاد نباشد، بهتر است عنصری انتخاب شود که در ترکیبی بزرگتر است. در این هنگام این ترکیب را ضریب ۱ داده و موازنه را شروع می‌کنیم.

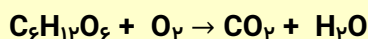
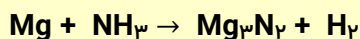
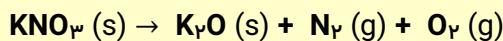
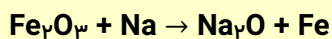
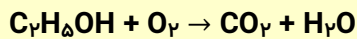
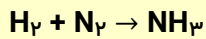
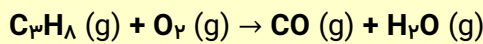
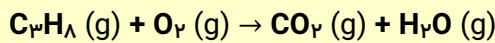
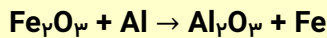
چند نکته در مورد موازنه:

✓ ضرایب مواد باید ساده‌ترین ضریب غیر کسری باشند. بنابراین اگر در واکنشی ضریب کسری وجود داشت، کل واکنش را در مخرج کسر ضرب می‌کنیم تا ضریب کسری از بین رود.

✓ در هنگام موازنه، در صورت برخورد با ضریب کسری، بهتر است موازنه را متوقف کرده و ابتدا ضریب کسری را از بین ببریم. در این هنگام تنها موادی که ضریبشان مشخص باشد را در مخرج کسر مورد نظر ضرب می‌کنیم.

✓ پس از شروع موازنه، عنصری که هنوز تعداد آن در دو سمت واکنش مشخص نباشد را نمی‌توان موازنه کرد.

اکنون چند نمونه از واکنش‌های ساده و دشوار را موازنه می‌کنیم.





۱۶۲- در واکنش زیر پس از موازنه، ضریب کدام ماده از همه بزرگتر است؟



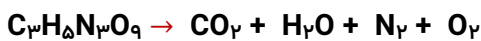
- MnO₂ (۱)
- H₂O (۲)
- HCl (۳)
- Cl₂ (۴)

۱۶۳- در واکنش زیر پس از موازنه، ضریب H₂O کدام است؟



- ۶ (۱)
- ۳ (۲)
- ۱۲ (۳)
- ۵ (۴)

۱۶۴- در واکنش زیر پس از موازنه، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد واکنش دهنده و فراورده کدام است؟



- ۳۳ (۱)
- ۲۹ (۲)
- ۴ (۳)
- ۳۱ (۴)

(المپیاد شیمی ۹۳)

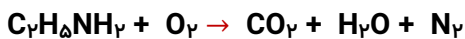
۱۶۵- در واکنش زیر مجموع ضرایب مواد پس از موازنه کدام است؟



- ۲۸ (۱)
- ۷۵ (۲)
- ۲۶ (۳)
- ۹۱ (۴)

(سراسری ریاضی ۹۷)

۱۶۶- مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها پس از موازنه کدام است؟



- ۲۳ (۱)
- ۲۴ (۲)
- ۱۵ (۳)
- ۱۲ (۴)

۱۶۷- نسبت شمار مول‌های آب به شمار مول‌های اکسیژن در معادله سوختن زیر پس از موازنه کدام است؟ (سراسری تجربی ۹۷)



- $\frac{2}{5}$ (۴)
- $\frac{1}{2}$ (۳)
- $\frac{3}{5}$ (۲)
- $\frac{3}{4}$ (۱)



۱۶۸- مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها پس از موازنه واکنش زیر کدام است؟



۱۷ (۱)

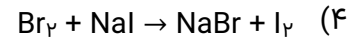
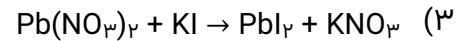
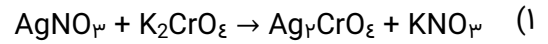
۱۸ (۲)

۹ (۳)

۱۱ (۴)

آزمون قلم‌چی ۲۱ بهمن ۱۴۰۰

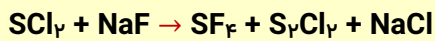
۱۶۹- مجموع ضرایب استوکیومتری در کدام واکنش با سایر واکنش‌ها یکسان نیست؟



درسنامه ۱۱

موازنه‌های پیچیده

- ✓ در برخی از واکنش‌ها، در هنگام موازنه به مشکل برمی‌خوریم! بدین صورت که موازنه عنصر یا عنصرها امکان پذیر نیست و موازنه متوقف می‌شود. در چنین شرایطی از پارامترهای a, b, c و... به عنوان ضریب استفاده می‌شود.
- ✓ در این روش، با شمارش تعداد هر عنصر، به معادله‌هایی دست می‌یابیم و با حل معادله می‌توان پارامترها را به دست آورد و واکنش را موازنه کرد.
- ✓ به عنوان مثال، به واکنش زیر توجه کنید:
واکنش زیر را موازنه کنید:



.....

.....

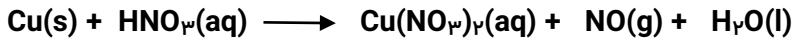
.....

.....

.....

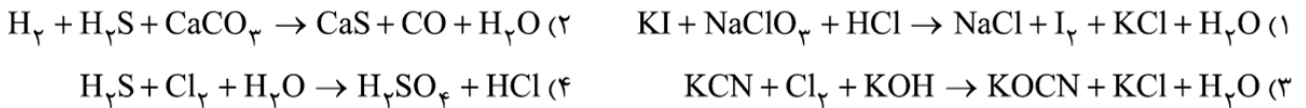


۱۷۰- ضریب اسید پس از موازنه واکنش زیر، کدام است؟

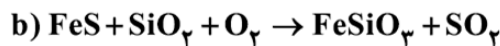
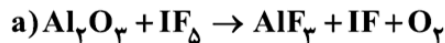


- (۱) ۲
(۲) ۴
(۳) ۵
(۴) ۸

در کدام یک از واکنش‌های زیر پس از موازنه با کوچک‌ترین اعداد صحیح، ضریب آب بزرگ‌تر از سه واکنش دیگر است؟ گاج ۲۱ بهمن ۱۴۰۱



با توجه به معادله‌های زیر، چه تعداد از عبارات‌های پیشنهادشده در ارتباط با این دو معادله، پس از موازنه درست است؟ گاج ۲۱ بهمن ۱۴۰۱



• نسبت مجموع ضرایب فراورده‌ها به مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها در واکنش a برابر ۲ است.

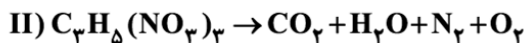
• نسبت مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها به مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش b برابر ۱/۷۵ است.

• مجموع ضرایب ترکیب‌های یونی در واکنش a برابر ۶ است.

• ضریب اکسیژن در دو واکنش با هم برابر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

مجموع ضرایب H_2O در واکنش‌های موازنه شده و با ضریب H_2O در واکنش موازنه شده برابر است. گاج ۵ اسفند ۱۴۰۱

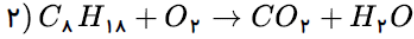
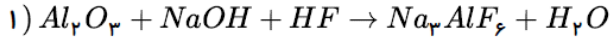


- (۱) III - IV - I (۲) IV - III - II (۳) II - IV - I (۴) III - IV - I



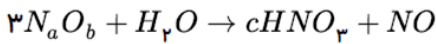
حل تست ویژه (آزمون ۵)

با توجه به واکنش‌های روبه‌رو، پس از موازنه، کدام عبارت درست است؟



- ① مجموع ضریب‌های مولی مواد در معادله‌ی واکنش (۱) برابر ۲۶ است.
- ② اختلاف مجموع ضریب‌های مولی مواد واکنش‌دهنده در دو واکنش برابر ۸ است.
- ③ ضریب H_2O در واکنش (۲) سه برابر ضریب این ماده در واکنش (۱) است.
- ④ مجموع ضریب‌های مولی مواد در معادله‌ی واکنش (۱) به ضریب CO_2 برابر $\frac{30}{8}$ است.

در معادله‌ی موازنه شده‌ی مقابل، مجموع $a + b + c$ کدام است؟



۱۲ ④

۷ ③

۵ ②

۴ ①

در معادله‌ی واکنش $Al + SnBr_4 \rightarrow AlBr_3 + SnBr_2$ ، پس از موازنه، مجموع ضریب‌های مولی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها کدام است؟

۱۱ ④

۱۰ ③

۹ ②

۸ ①

کدام گزینه درست است؟

- ① هر تغییر شیمیایی می‌تواند شامل یک یا چند واکنش شیمیایی باشد که همه آن‌ها را با یک معادله نشان می‌دهند.
- ② در معادله‌ی یک واکنش شیمیایی مجموع ضرایب مواد در دو طرف واکنش با هم برابرند.
- ③ در معادله‌ی واکنش، رسوب حالت جامد دارد و مواد مذاب را با (aq) نمایش می‌دهند.
- ④ مجموع جرم مواد شرکت‌کننده در یک واکنش شیمیایی که در ظرف سر بسته انجام می‌شود، ثابت است.

در واکنش $Ca(OH)_2 + H_3PO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + H_2O$ بعد از موازنه کامل، مجموع ضرایب کلسیم‌هیدروکسید و آب چقدر است؟

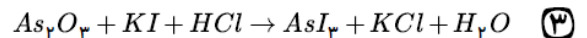
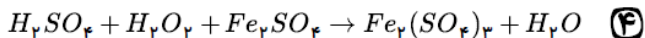
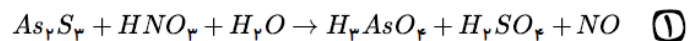
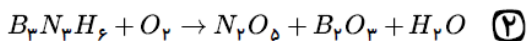
۶ ④

۷ ③

۸ ②

۹ ①

در کدام یک از معادله‌های زیر پس از موازنه، ضریب استوکیومتری آب بزرگتر است؟





کدام عبارت درست است؟

- ① هر تغییر شیمیایی شامل یک واکنش شیمیایی است که آن را با یک معادله نشان می دهند.
- ② معادله نوشتاری می تواند حالت فیزیکی و اطلاعاتی درباره شرایط واکنش ارائه کند.
- ③ گاز هیدروژن با گاز اکسیژن در حضور کاتالیز گر پلاتین واکنش داده و آب تولید می کنند.
- ④ هنگامی که به شکر گرما داده می شود، دچار تغییر فیزیکی می شود و رنگ آن تغییر می کند.

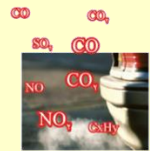
درسنامه ۱۲

چه بر سر هواکره می آوریم؟

✓ در سده اخیر با افزایش تکنولوژی و سوزاندن سوخت های فسیلی، مقدار CO_2 هوا افزایش یافته است.



✓ خودروها، هواپیماها، کارخانجات و آتش سوزی ها از جمله عوامل افزایش مقدار CO_2 هستند.



✓ علاوه بر CO_2 ، آلاینده های زیر نیز بر اثر سوختن سوخت های فسیلی در هواکره وارد می شوند:

✓ CO_2 تولید شده در هواکره جابجا می شود و هوای دیگر شهرها را نیز آلوده می کند.

✓ ردپای CO_2 نشان می دهد در تولید یک محصول یا یک فرایند، چه مقدار CO_2 تولید می شود.

✓ مشخص است که هرچه در تولید یک ماده یا یک فرایند، CO_2 بیشتری تولید شود، ردپایه CO_2 در تولید آن فرایند، واکنش یا محصول

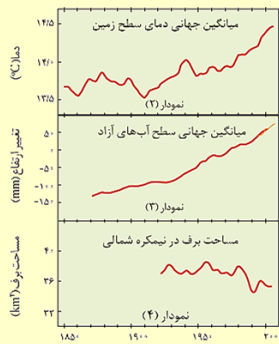
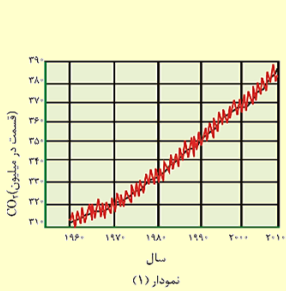
سنگین تر است و این رد پا در مدت زمان طولانی تری از بین می رود.

✓ سبک زندگی (به طور وسایل الکتریکی که استفاده می کنیم یا مقدار بنزینی که می سوزانیم) بر روی ردپای CO_2 تاثیر دارد.

✓ از بین راه های تولید برق، به ترتیب زغال سنگ، نفت خام، گاز طبیعی، انرژی خورشیدی، گرمایی زمین و باد بیشترین ردپا را بر تولید CO_2

دارند.

✓ یکی از راه های کاهش ردپای کربن دی اکسید، کاشت و مراقبت از درختان و ایجاد کمربند سبز در شهرها است.



✓ مطابق نمودارهای بالا، با افزایش گاز گلخانه ای CO_2 هوا گرم می شود.

به عبارتی میانگین جهانی دما و CO_2 رابطه مستقیم دارند.

✓ با افزایش CO_2 و دما، یخ های قطبی ذوب شده و مساحت برف ها کاهش می یابد.

بنابراین مساحت برف و CO_2 با هم رابطه عکس دارند.

✓ به دلیل افزایش دما، یخ های قطبی ذوب شده و سطح آب های آزاد افزایش می یابد.

بنابراین سطح آب های آزاد و CO_2 رابطه مستقیم دارند.

✓ در نیمکره شمالی نسبت به ۵۰ سال گذشته فصل بهار در حدود یک هفته زودتر آغاز می شود و این نشان دهنده کاهش فصل زمستان است.

۱۷۱- چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

(ا) آمارها نشان می دهد که سالانه میلیاردها تن کربن دی اکسید به هواکره وارد می شود.

(ب) سبک زندگی می تواند بیانگر میزان اثرگذاری هر یک از انسان ها روی کره زمین و هواکره باشد.

(پ) کربن دی اکسید تولید شده، در هواکره جابه جا می شود و هوای دیگر شهرها را هم آلوده می کند.

(ت) ردپای CO_2 نشان می دهد که در تولید یک محصول یا یک فعالیت چه مقدار CO_2 تولید می شود.

(ث) سوخت های فسیلی افزون بر گازهای CO_2 ، گازهای NO_2 ، SO_2 و CO را نیز به هواکره وارد می کنند.

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

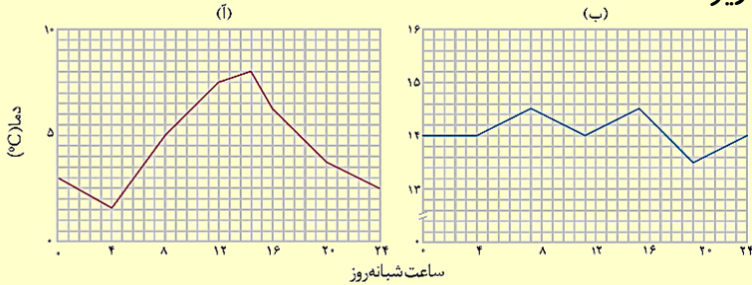


درسنامه ۱۳ اثر گلخانه ای

✓ گلخانه‌ها محیط‌های کشاورزی هستند که دور تا دور آنها را با پلاستیک شفاف می‌پوشاند.

✓ نور خورشید هنگام ورود به گلخانه، توسط این پلاستیک به دام می‌افتد و به همین دلیل درون گلخانه گرم می‌شود.

✓ درون گلخانه تغییرات دما از بیرون گلخانه کمتر است. به صورت زیر:



✓ گلخانه، گیاهان را از تغییرات دما و آفت‌ها، نگهداری می‌کند.

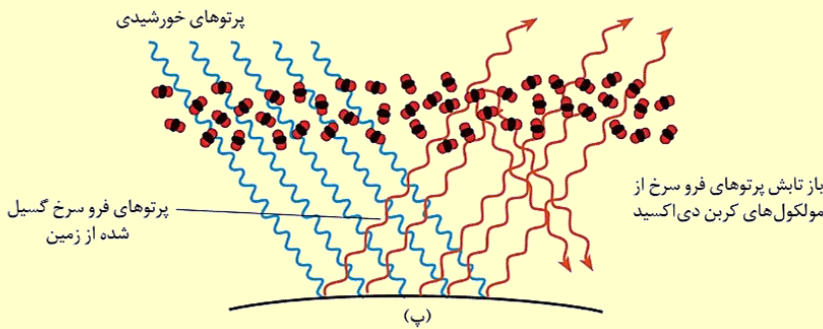
✓ در گلخانه در تمام فصول سال از جمله زمستان فرآورده‌های کشاورزی کشت می‌شود.

گازهای گلخانه‌ای:

✓ CO_2 مهمترین گاز گلخانه‌ای است. متان، بخار آب و CO_2 گازهای گلخانه‌ای هستند که مانند پلاستیک گلخانه، گرما را در جو زمین به دام می‌اندازند و باعث گرم شدن زمین می‌شوند.

✓ اگر گازهای گلخانه‌ای نبود، میانگین دمای هواکره به $-18^\circ C$ می‌رسید. بنابراین وجود گازهای گلخانه‌ای نیاز است اما زیاده‌ای آن مضر است.

✓ پرتوهای خورشیدی که به سمت زمین می‌آیند، طول موج کوتاه تری نسبت به پرتوهای دارند که از زمین بازتاب می‌شوند.



با توجه به شکل زیر می‌توان گفت:



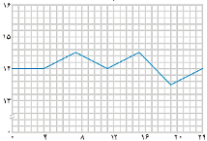
✓ بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی به وسیله مولکول‌های هواکره جذب می‌شوند.



- ✓ بخشی از پرتوهای خورشیدی به وسیله مولکول‌های هواکره بازتابیده شده و به فضا برمی‌گردد.
- ✓ بخش عمده این پرتوها توسط زمین جذب می‌شوند.
- ✓ زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را به صورت پرتوهای فروسرخ را از دست می‌دهد.
- ✓ گازهای گلخانه‌ای مانع از خروج کامل گرما از زمین می‌شوند. بدین صورت زمین گرم‌تر می‌شود.

۱۷۶- کدام گزینه در رابطه با اثر گلخانه‌ای نادرست است؟

آزمون قلمچی ۲۱ بهمن ۱۴۰۰



- (۱) بخش عمده پرتوهای خورشیدی بازتابیده شده و به فضا باز می‌گردند.
- (۲) نمودار تغییرات دما در یک روز زمستانی درون گلخانه به صورت مقابل است.
- (۳) گازهایی مانند CO_2 و H_2O در هواکره مانع از خروج کامل انرژی گرمایی شده و زمین را گرم‌تر می‌کنند.
- (۴) پرتوهای جذب شده توسط زمین طول موج کوتاه‌تر و انرژی بیشتری از پرتوهای گیر افتاده درون گلخانه دارند.

۱۷۷- چند مورد از عبارات زیر نادرست هستند؟

- (آ) بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی توسط هواکره جذب می‌شود.
 - (ب) گازهای گلخانه‌ای مانع از خروج کامل گرمای آزاد شده از زمین می‌شوند.
 - (پ) گلخانه، گیاه یا میوه را از آسیب‌های ناشی از تغییر دما و آفت‌ها حفظ می‌کند.
 - (ت) پرتوهای خورشیدی طول موج بلندتری از پرتوهای گسیل شده از زمین دارند.
 - (ث) زمین بخش کوچکی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فروسرخ از دست می‌دهد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۸- چند مورد از عبارات زیر نادرست است؟

- (آ) نور خورشید هنگام گذر از هواکره با مولکول‌ها و دیگر ذره‌های آن برخورد می‌کند.
 - (ب) در گلخانه‌ها، در تمام فصول سال حتی در زمستان فراورده‌های کشاورزی کشت می‌شود.
 - (پ) اگر این لایه (گازهای گلخانه‌ای) وجود نداشت، میانگین دمای زمین به 255K کاهش می‌یافت.
 - (ت) گازهای گلخانه‌ای همه پرتوهای گسیل شده از زمین را دوباره به سمت زمین بازتابش می‌کنند.
 - (ث) بخشی از پرتوهای خورشیدی که به سمت کره زمین می‌آیند بازتابیده شده و به فضا برمی‌گردند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۹- همه عبارات زیر درست هستند به جز ...

- (1) تغییرات هوای درون گلخانه بیشتر از تغییرات هوای بیرون گلخانه است.
- (2) سه جز فراوان‌تر هواکره، نمی‌توانند پرتوهای گسیل شده از زمین را جذب کنند.
- (3) هرچه مقدار CO_2 ، H_2O و CH_4 در هواکره بالاتر رود، دمای هواکره و زمین بیشتر می‌شود.
- (4) زمین، همه گرمایی ایجاد شده مربوط به پرتوهای خورشیدی را به صورت فروسرخ از دست نمی‌دهد.

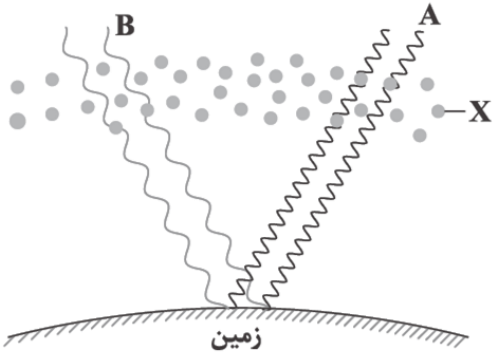


شکل زیر عملکرد مولکول‌های گازهای گلخانه‌ای را در برابر پرتوهای خورشیدی نشان می‌دهد. با توجه به آن، چه تعداد از عبارتهای زیر

گاج ۲۱ بهمن ۱۴۰۱

درست است؟

- جهت حرکت پرتوهای A برخلاف پرتوهای B از بالا به پایین است.
- مولکول‌های X به طور حتم یکی از گازهای H_2O و CO_2 هستند.
- طول موج پرتوهای A و B به ترتیب می‌تواند 460° و 860° نانومتر باشد.
- مولکول‌های X موجب خارج شدن گرمای آزادشده از سطح زمین شده و بدین ترتیب زمین را گرم می‌کنند.



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

گاج ۵ اسفند ۱۴۰۱

چه تعداد از عبارتهای داده‌شده، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«هر چه مقدار در هواکره بیشتر باشد، ، می‌یابد»

(آ) بخار آب - دمای هواکره - افزایش

(ب) کربن دی‌اکسید - میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد - افزایش

(پ) کربن دی‌اکسید - مساحت برف در نیمکره شمالی - کاهش

(ت) آلاینده‌ها - درصد اکسیژن در هوایی که تنفس می‌کنیم - کاهش

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

گاج ۲۱ بهمن ۱۴۰۱

چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- هواکره برای زمین همانند لایه پلاستیکی برای گلخانه است و سبب گرم شدن کره زمین می‌شود.
- اگر هواکره وجود نداشت، دمای هر نقطه از کره زمین به $18^\circ C -$ یا پایین‌تر از آن کاهش می‌یافت.
- هنگامی که پرتوهای خورشیدی به زمین تابیده می‌شود، بخش عمده‌ای از این پرتوها به وسیله هواکره جذب می‌شود.
- در یک روز زمستانی، تغییر دمای درون گلخانه، کم‌تر از بیرون گلخانه است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



درسنامه ۱۴

شیمی سبز

✓ شیمی سبز یکی از شاخه‌های علم شیمی است.

✓ در شیمی سبز، شیمی‌دان‌ها در جستجوی فرایندها یا فرآورده‌هایی هستند که به بتوان به کمک آن، هم ردپای CO_2 را کاهش داد هم کیفیت زندگی را افزایش داد و هم از محیط زیست مراقبت کرد.

از جمله راهکارهای شیمی سبز، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- استفاده از سوخت سبز به جای سوخت فسیلی:

✓ سوخت سبز، سوختی است که در ساختار خود علاوه بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز دارد، مانند اتانول، روغن‌های گیاهی و جانوری و ...



✓ سوخت سبز در اثر سوختن، CO_2 کمتری تولید می‌کند. به همین دلیل ردپای CO_2 را کمتر افزایش می‌دهد.

✓ سوخت سبز به علت داشتن اکسیژن، توسط جانداران ذره بینی تجزیه می‌شود و سریع‌تر به محیط زیست برمی‌گردد.

✓ سوخت سبز از پسماند گیاهانی مانند شاخ و برگ گیاه سویا، نیشکر، دانه‌های روغنی و ذرت و... به دست می‌آید.

✓ از جمله معایب استفاده از سوخت‌های سبز، مصرف زیاد آب برای تولید این سوخت‌ها است.

۲- تبدیل CO_2 به مواد معدنی:

✓ گاز CO_2 را می‌توان به جای رها کردن در هواکره، با مواد مانند آهک (CaO) و منیزیم اکسید (MgO) به صورت زیر واکنش داد و به مواد معدنی تبدیل کرد:

✓ جمله معایب این روش‌ها، بازده کم این واکنش‌ها است. به عبارتی در این واکنش‌ها همه CO_2 از بین نمی‌رود.



۳- تولید پلاستیک سبز:

✓ این پلاستیک‌ها از پلیمرهای طبیعی مانند نشاسته ساخته می‌شود. به همین دلیل در ساختار آنها اکسیژن نیز وجود دارد.

✓ این پلاستیک‌ها زیست تخریب پذیر بوده و در مدت زمان کوتاهی تجزیه شده و به طبیعت باز می‌گردند.

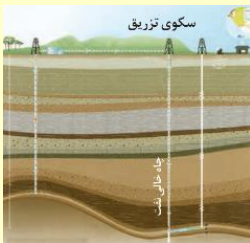
✓ از معایب تولید پلاستیک‌های سبز، گران بودن و شکننده بودن آنها است.

۴- دفن کردن CO_2 در اعماق زمین:

✓ CO_2 را می‌توان به جای رها کردن در هواکره، در مکان‌های عمیق و امن در زیرزمین ذخیره و نگهداری کرد.

✓ سنگ‌های متخلخل یا حفره دار و میدان‌های خالی از نفت و گاز، مکان‌های مناسبی برای دفن کردن CO_2 هستند.

✓ از جمله معایب این روش می‌توان در اسیدی شدن آب‌های زیرزمینی اشاره کرد.



۱۸۰- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- تمام CO_2 تولید شده، با CaO واکنش داده و به مواد معدنی تبدیل می‌شود.
- پلاستیک‌های سبز در مدت زمان نسبتاً کوتاهی تجزیه شده و به طبیعت باز می‌گردند.
- پلیمرهای زیست تخریب‌پذیر، افزون بر کربن و هیدروژن در ساختار خود اکسیژن نیز دارند.
- پلاستیک‌های زیست تخریب‌پذیر، پلیمرهایی هستند که از مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته شده‌اند.
- به منظور تبدیل CO_2 به مواد معدنی در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی، آن را با CaO و MgO واکنش می‌دهند.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱ (صفر)



۱۸۱- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- ۱) اتانول و روغن‌های گیاهی نمونه‌هایی از سوخت سبز هستند.
- ۲) سوخت سبز، سوختی است که در ساختار خود علاوه بر کربن، اکسیژن هم دارد.
- ۳) شیمیدانان در جستجوی فرایندها و فرآورده‌هایی هستند که به کمک آنها بتوان کیفیت زندگی را افزایش داد.
- ۴) در شیمی سبز، تولید یا مصرف مواد شیمیایی که ردپای سنگینی روی هواکره بر جای می‌گذارند کاهش می‌یابد.

کدام یک از عبارتهای داده شده، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«سوخت‌های سبز سوخت‌های فسیلی»

آ) همانند - گازهای گلخانه‌ای تولید می‌کنند.

ب) برخلاف - به وسیله جانداران ذره‌بینی به اتم‌های سازنده تجزیه می‌شوند.

پ) همانند - در ساختار خود کربن دارند.

ت) همانند - در جهت اهداف توسعه پایدار نیستند.

- ۱) «پ» و «ت» ۲) «آ» و «ب» ۳) «آ» و «پ» ۴) «ب» و «پ»

۱۸۲- چند مورد از عبارتهای داده شده درست‌اند؟

- از معایب پلاستیک‌های سبز، پرهزینه بودن و شکننده بودن این پلاستیک‌ها می‌باشد.
- از معایب تولید و تهیه سوخت سبز، استفاده زیاد آب جهت تولید این سوخت‌ها می‌باشد.
- کربن دی اکسید را می‌توان در مکان‌های امن و عمیق در زیر زمین ذخیره و نگهداری کرد.
- از معایب تبدیل CO_2 به مواد معدنی $CaCO_3$ و $MgCO_3$ ، بازده کم این دو واکنش است.
- از معایب دفن CO_2 در اعماق زمین، آلوده شدن و اسیدی شدن آب‌ها در اعماق زمین است.
- سنگ‌های متخلخل، میدان‌های قدیمی و چاه‌های نفت خالی از نفت و گاز، مکان‌های ایمن و مناسب برای دفن CO_2 هستند.

- ۱) ۶ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) ۲

۱۸۳- کدام مورد زیر درباره سوخت سبز نادرست است؟

- ۱) سوخت سبز نسبت به دیگر سوخت‌ها CO_2 کمتری آزاد می‌کند.
- ۲) ردپای ایجاد شده به وسیله این سوخت‌ها، در مدت زمان طولانی‌تری از بین می‌رود.
- ۳) از پسماند گیاهانی مانند شاخ و برگ گیاه سویا، نیشکر و دانه‌های روغنی به دست می‌آید.
- ۴) این مواد زیست تخریب پذیراند و به وسیله جانداران ذره بینی به مواد ساده‌تر تجزیه می‌شوند.

گاج ۵ اسفند ۱۴۰۱

چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- به موادی که در ساختار خود افزون بر C و H، O نیز دارند سوخت سبز گفته می‌شود.
- برای حذف CO_2 تولیدی در مراکز صنعتی، آن‌ها را با اکسیدهای بازی واکنش می‌دهند.
- پلاستیک‌های سبز، زیست تخریب پذیر بوده و به سرعت در طبیعت تجزیه می‌شوند.
- سوخت‌های سبز همانند پلاستیک‌های زیست تخریب پذیر در ساختار خود اکسیژن دارند.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴



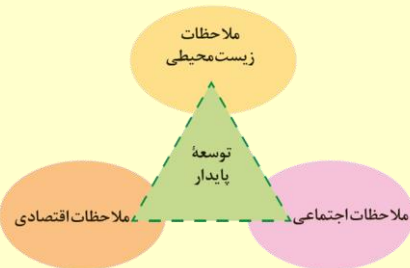
درسنامه ۱۵

توسعه پایدار

- ✓ فراوان ترین عنصر در کره زمین آهن است.
- ✓ فراوان ترین عنصر در پوسته زمین اکسیژن و فراوان ترین عنصر در کل جهان هیدروژن است.
- ✓ گاز هیدروژن را می توان با اکسیژن واکنش داد و باعث سوختن آن شد این کار باعث آب می شود بنابراین H_2 یک سوخت پاک محسوب می شود.
- ✓ تولید حمل و نقل هیدروژن و نگهداری از آن بسیار پر هزینه است.
- ✓ در جدول زیر فراورده ها و گرمای حاصل از سوختن و قیمت سه سوخت فسیلی زغال سنگ، بنزین و گاز طبیعی با سوخت پاک هیدروژن مقایسه شده اند.

نام سوخت	بنزین	زغال سنگ	هیدروژن	گاز طبیعی
گرمای آزاد شده (کیلوژول بر گرم)	۴۸	۳۰	۱۴۳	۵۲
فراورده های سوختن	CO, CO_2, H_2O	CO, CO_2, H_2O, SO_2	H_2O	CO, CO_2, H_2O
قیمت (ریال به ازای یک گرم)	۱۴	۴	۲۸۰۰	۵

- ✓ بیشترین تنوع فراورده مربوط به زغال سنگ است و هیدروژن کمترین تنوع فراورده را دارد.
- ✓ یکی از عوامل اصلی ایجاد باران اسیدی، SO_2 بوده و از سوختن زغال سنگ تولید می شود.
- ✓ فرآورده های بنزین و گاز طبیعی مشابه اند.
- ✓ با وجود گران بودن هیدروژن اما مطابق توسعه پایدار استفاده از هیدروژن به صرفه است و هزینه ها را برای دولت ها و جوامع کاهش می دهد.
- ✓ توسعه پایدار یعنی در تولید یک محصول باید ملاحظات اجتماعی، ملاحظات زیست محیطی و ملاحظات اقتصادی رعایت شود.



- ✓ اگر محصولی در جهت توسعه پایدار باشد، می تواند هزینه ها را برای کشور کاهش دهد و باعث رشد کشور شود.
- ✓ در بسیاری از کشورها برای اینکه خودروهایی با کمترین مقدار تولید آلاینده تولید شود، هزینه های هنگفتی می شود.
- ✓ همچنین استفاده از پلاستیک های سبز و سوخت هیدروژن در جهت توسعه پایدار است هر چند پرهزینه باشد.

۱۸۴- چند مورد از عبارات زیر درست است؟

- (آ) بخار آب تنها فراورده سوختن زغال سنگ است.
- (ب) تولید، حمل و نقل و نگهداری از گاز هیدروژن بسیار پرهزینه است.
- (پ) هیدروژن فراوان ترین عنصر در جهان است و به صورت ترکیب های گوناگون یافت می شود.
- (ت) از بین سوخت های بنزین، زغال سنگ، متان و هیدروژن، سوختن هیدروژن کمترین آلاینده را دارد.
- (ث) با توجه به اهمیت توسعه پایدار، برخی از کشورها برای تولید گاز هیدروژن سرمایه گذاری می کنند.

۴ (ع)

۳ (س)

۲ (پ)

۱ (ا)

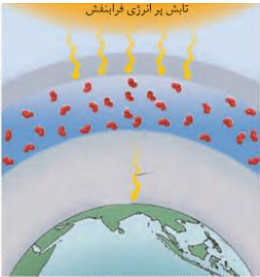


با توجه به جدول زیر که مربوط به دو اتومبیل A (بنزینی) و B (گازی) می باشد، با هزینه سوخت مورد نیاز برای پیمودن ۱۰۰km مسافت توسط اتومبیل A، می توان چند km مسافت را با اتومبیل B پیمود؟ (بازده هر دو اتومبیل یکسان است).

گاج ۵ اسفند ۱۴۰۱

اتومبیل B	اتومبیل A		۱۵۳ (۱)
۵۴	۴۸	انرژی ($\frac{kJ}{g}$)	۵۱۳ (۲)
۵	۱۴	قیمت ($\frac{Rial}{g}$)	۳۱۵ (۳)
			۳۵۱ (۴)

درسنامه ۱۶ اوزون



- ✓ عنصر اکسیژن در هواکره، علاوه بر مولکول‌های دو اتمی O_2 به صورت مولکول‌های O_3 نیز وجود دارد.
- ✓ به شکل‌های مختلف مولکولی یا بلوری یک عنصر، دگرشکل یا آلوتروپ می گویند.
- ✓ بنابراین اکسیژن و اوزون هر دو از آلوتروپ‌های عنصر اکسیژن هستند.
- ✓ به منطقه مشخصی از لایه استراتوسفر که غلظت اوزون کمی بیشتر از قسمت‌های دیگر است لایه اوزون می گویند.

- ✓ لایه اوزون در لایه دوم هواکره یعنی استراتوسفر قرار دارد و نقش محافظتی از زمین در برابر پرتوهای پرنرژی فرابنفش دارد.
- ✓ پرتوهای پرنرژی فرابنفش می تواند باعث آفتاب سوختگی، سرطان پوست و آتش سوزی در زمین شوند.
- ✓ پرتوهای پرنرژی فرابنفش، توسط مولکول‌های اوزون جذب می شوند.
- ✓ مولکول‌های اوزون همه پرتوهای فرابنفش را جذب نمی کند و مقداری فرابنفش نیز برای زمین نیاز است.
- ✓ در جدول زیر ویژگی‌های دو آلوتروپ اکسیژن مقایسه شده اند:

نقطه جوش ($^{\circ}C$)	جرم مولی	فرمول شیمیایی	نام دگر شکل
-۱۸۳	۳۲	O_2	اکسیژن
-۱۱۲	۴۸	O_3	اوزون



- ✓ ساختار هر ماده تعیین کننده ویژگی‌های آن ماده است.
- ✓ از گاز اوزون به دلیل واکنش پذیری زیاد برای گندزدایی میوه‌ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره بینی درون آب استفاده می شود.
- ✓ مولکول‌های اوزون بر خلاف اکسیژن خمیده و قطبی هستند.
- ✓ مولکول‌های اوزون برخلاف اکسیژن سمی هستند.
- ✓ رنگ اوزون در حالت مایع و گاز هر دو آبی اما اکسیژن مایع آبی رنگ و گاز اکسیژن بی رنگ است.
- ✓ مولکول‌های اوزون پرتوهای پرنرژی فرابنفش را جذب می کند و به پرتوهای کم انرژی تر فروسرخ تبدیل می کنند.

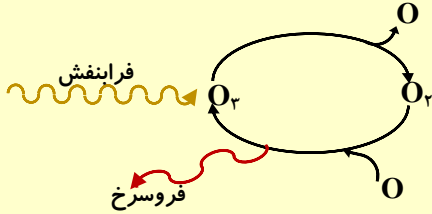


✓ طول موج پرتوهای فرابنفش از فرسرخ کوتاه‌تر و انرژی آنها بیشتر است.

✓ هنگامی که پرتوهای فرابنفش به مولکول‌های O_3 برخورد می‌کنند، مولکول اوزون شکسته شده و به مولکول O_2 و اتم O تبدیل می‌شود.

✓ در مرحله بعد، مولکول‌های O_2 با اتم O مجدداً پیوند تشکیل می‌دهند و O_3 تولید می‌شود. در این هنگام پرتو فرسرخ آزاد می‌شود.

✓ چرخه کلی جذب فرابنفش و تولید فرسرخ توسط اوزون به صورت زیر است:



✓ واکنش انجام شده در لایه اوزون، یک واکنش برگشت پذیر و دو طرفه است. بدین صورت که اوزون می‌شکند و مجدداً تشکیل می‌شود.

✓ واکنش کلی اوزون در لایه اوزون را می‌توان به صورت مقابل نوشت:

✓ واکنش‌های دوطرفه و برگشت پذیر، واکنش‌هایی هستند که در جهت رفت و برگشت انجام می‌شد.

✓ اگر واکنش اوزون در استراتوسفر، تنها در جهت رفت انجام شود، آنگاه تمامی اوزون می‌شکند و لایه اوزون از بین می‌برد. اما اگر تنها واکنش برگشت انجام شود غلظت اوزون بیش از اندازه می‌شود و هیچ پرتوی فرابنفش به زمین نمی‌رسد.

✓ در باتری‌های قابل شارژ واکنش‌های برگشت پذیر انجام می‌شود.

۱۸۸- چند عبارت زیر اگر در جای خالی جمله « مولکول اوزون در مقایسه با مولکول اکسیژن بیشتر است » گذاشته

سراسری تجربی ۱۴۰۱

شود، مفهوم علمی درستی خواهد داشت؟

- گشتاور دو قطبی

- واکنش پذیری

- پایداری

- الکترون‌های پیوندی

- الکترون‌های ناپیوندی

(۴) پنج

(۳) چهار

(۲) سه

(۱) دو

گاج ۵ اسفند ۱۴۰۱

چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

(آ) به لایه مشخصی از تروپوسفر که بیشترین مقدار اوزون در آن قرار دارد، لایه اوزون می‌گویند.

(ب) دگرشکل به هر یک از شکل‌های مولکولی، یونی یا بلوری یک عنصر گفته می‌شود.

(پ) از واکنش گازهای N_2 و O_2 درون موتور خودرو، آلاینده قهوه‌ای رنگ تولید می‌شود.

(ت) ساختار هر ماده روی خواص فیزیکی و شیمیایی آن ماده تأثیر دارد.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۸۹- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• لایه اوزون تمام پرتوهای فرابنفش خورشید را جذب می‌کند.

• ساختار لوویس مولکول اوزون خمیده بوده و یک مولکول قطبی محسوب می‌شود.

• دگرشکل یا ایزوتوپ، به شکل‌های مولکولی یا بلوری مختلف از یک عنصر گفته می‌شود.

• پرتوهای فرابنفش خطرات زیادی از جمله آفتاب سوختگی و سرطان پوست را در پی دارد.

• لایه اوزون به منطقه مشخصی از تروپوسفر گفته می‌شود که بیشترین مقدار اوزون در آن است.

(۴) ۳

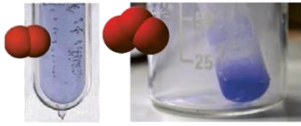
(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر



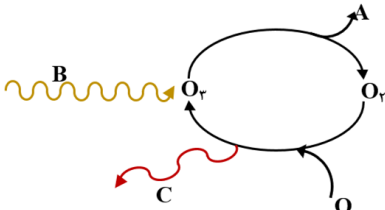
۱۹۰- با توجه به شکل و جدول زیر، چند مورد از مطالب نادرست است؟



نام دگر شکل	فرمول شیمیایی	جرم مولی	نقطه جوش (°C)	ساختار	قطبیت
اکسیژن	O _۲	۳۲	-۱۸۳	خطی	ناقطبی
اوزون	O _۳	۴۸	-۱۱۲	خمیده	قطبی

- ساختار هر ماده تعیین کننده خواص و رفتار آن ماده است.
 - جرم مولی اوزون همانند نقطه جوش آن، از اکسیژن بیشتر است.
 - جرم مولی مولکول محافظ زمین ۱/۵ برابر جرم مولی دومین گاز فراوان هواکره می باشد.
 - اوزون مایع و اکسیژن مایع هردو به رنگ آبی هستند اما در حالت گاز، اکسیژن گازی بی رنگ می باشد.
 - در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره بینی موجود در آب استفاده می شود.
- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۹۱- با توجه به شکل زیر کدام مورد نادرست است؟



- (۱) A می تواند اتم جدا شده اکسیژن از O_۳ باشد.
- (۲) پرتوی C ضمن تبدیل O_۲ و O به اوزون، آزاد می شود و طول موج کوتاه تری از B دارد.
- (۳) مجموعه واکنش های لایه اوزون را می توان به صورت: $3O_2(g) \rightleftharpoons 2O_3(g)$ نشان داد.
- (۴) بعد از برخورد تابش B به اوزون، مولکول O_۳ این تابش را جذب کرده و به O_۲ و O تبدیل می شود.

سراسری تجربی خراج ۱۴۰۱

۱۹۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- علت آلاینده و سمی بودن اوزون، واکنش پذیری زیاد آن است.
 - در تبدیل ۱۹/۲ گرم اوزون به اکسیژن، ۰/۶ مول فراورده تشکیل می شود.
 - لایه اوزون با حذف تابش فرسوخ، فرابنفش را به سمت زمین گسیل می دارد.
 - دلیل ثابت بودن مقدار اوزون در لایه استراتوسفر، برگشت پذیر بودن واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن است.
 - در واکنش مولکول اکسیژن با اتم اکسیژن و تشکیل اوزون، تابشی با طول موج کوتاه تر از نور مرئی آزاد می شود.
- (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

گاج ۵ اسفند ۱۴۰۱

کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در باتری موبایل و لپ تاپ واکنش های شیمیایی برگشت پذیر رخ می دهد.
- (۲) پرتوهای گسیل شده از سطح زمین، طول موج بیشتری نسبت به پرتوهای خورشیدی تابیده شده دارند.
- (۳) تنها فراورده حاصل از سوختن هیدروژن آب است.
- (۴) اوزون در تروپوسفر نقش محافظتی دارد.

۱۹۳- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در لایه استراتوسفر، غلظت اوزون بسیار زیاد است.
- (۲) مولکول های اوزون را تنها در لایه استراتوسفر می توان یافت.
- (۳) در همه باتری ها، واکنش های شیمیایی برگشت پذیر رخ می دهد.
- (۴) اوزون پرتوهای فرابنفش با انرژی بالا را جذب کرده و پرتوهای کم خطر تبدیل می کند.

چه تعداد از ویژگی‌های زیر در دگرشکل‌های مختلف یک عنصر یکسان است؟

گاج ۵ اسفند ۱۴۰

• خواص فیزیکی	• واکنش پذیری	• شمار اتم‌های سازنده	• شمار پیوندهای اشتراکی
(۱) صفر	۱ (۲)	۲ (۳)	۳ (۴)

درسنامه ۱۷

اوزون تروپوسفری

- ✓ اوزون یک گاز سمی است. بنابراین وجود اوزون در لایه تروپوسفر مضر است و باعث سوزش چشم، آسیب دیدن ریه‌ها و... می‌شود. هرچند وجود آن در لایه‌های بالاتر هواکره مانند استراتوسفر نقش محافظتی و مفیدی دارد.
- ✓ دو گاز فراوان هواکره یعنی اکسیژن و نیتروژن در شرایط عادی با هم واکنش نمی‌دهند زیرا واکنش پذیری نیتروژن کم است.
- ✓ این دو گاز هنگامی که دما بالا باشد (مثلاً در هنگام رعد و برق، آتش سوزی و درون موتور خودروها) با هم واکنش می‌دهند و فراورده نیتروژن مونوکسید را تولید می‌کنند. به صورت واکنش مقابل:
- ✓ نیتروژن مونوکسید تولید شده بسیار واکنش پذیر بوده و سریع با اکسیژن واکنش داده و اکسید قهوه‌ای رنگ نیتروژن دی اکسید (NO_2) را تولید می‌کنند. مطابق واکنش مقابل:
- ✓ علت قهوه‌ای بودن هوای آلوده برخی از شهرها وجود آلاینده NO_2 در آن است.
- ✓ نیتروژن دی اکسید نیز با اکسیژن مطابق واکنش زیر واکنش می‌دهد و اوزون را در لایه تروپوسفر تولید می‌کند. این اوزون که اوزونی مضر در این لایه است را اوزون تروپوسفری می‌گویند.
- ✓ واکنش نهایی تولید اوزون تروپوسفری در حضور نور خورشید انجام می‌شود.

۱۹۴- از میان عبارتهای زیر چند مورد نادرست است؟

- گاز نیتروژن به راحتی در دمای پایین با اکسیژن واکنش می‌دهد.
- تنفس اوزون سبب سوزش چشمان و باعث آسیب دیدن ریه‌ها می‌شود.
- سوختن و کپک زدن مواد همانند تبخیر آب یک واکنش برگشت پذیر است.
- اوزون در لایه استراتوسفر نقش محافظتی دارد اما در لایه تروپوسفر یک آلاینده سمی است.
- با انجام واکنش: $3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{O}_3(\text{g})$ در هر دو جهت رفت و برگشت، مقدار اوزون در لایه استراتوسفر ثابت می‌ماند.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۹۵- با توجه به واکنش‌های زیر چند مورد از عبارتهای داده شده درست است؟

- I. $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g})$
 - II. $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$
 - III. $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g})$
- (آ) واکنش III در هوای آلوده در حضور نور خورشید انجام می‌شود.
 (ب) در همه واکنش‌های فوق یک اکسید نیتروژن به عنوان فراورده تولید می‌شود.
 (پ) واکنش I تنها در دماهای بالا (به عنوان مثال در تابستان‌های گرم) انجام می‌شود.
 (ت) گاز تولید شده در واکنش I مجدداً با اکسیژن واکنش داده و فراورده قهوه‌ای رنگ تولید می‌کند.
 (ث) اوزون تولید شده در واکنش III همان اوزون تروپوسفری است که نقش زیانبار و مضر در این لایه دارد.

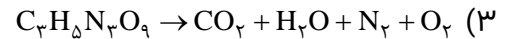
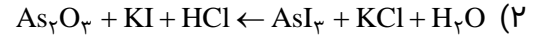
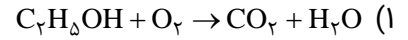
(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) ۲



۳- تفاوت مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها در معادله موازنه شده کدام واکنش، بیشتر است؟

- ۱) از واکنش گاز هیدروژن با گاز کلر، گاز هیدروژن کلرید تولید می‌شود.
- ۲) فلز آلومینیوم و گرد آهن (III) اکسید با یکدیگر واکنش می‌دهند و ماده جامد آلومینیم اکسید و آهن مذاب تولید می‌کنند.
- ۳) از سوختن دی‌سولفید مایع، گازهای گوگرد دی‌اکسید و کربن دی‌اکسید حاصل می‌شود.
- ۴) از واکنش محلول کلسیم کلرید و محلول سدیم فسفید، رسوب کلسیم فسفید و محلول سدیم کلرید به دست می‌آید.

۴- در کدام یک از واکنش‌های زیر پس از موازنه، مجموع ضرایب فراورده‌ها بیشتر است؟



۵- وقتی ۱۰ گرم فلز روی با ۸ گرم گوگرد واکنش می‌دهد، همه روی مصرف شده و ۱۴/۹ گرم روی سولفید تولید می‌شود. اگر گوگرد باقی‌مانده در این واکنش با ۲۰/۹ گرم نقره به طور کامل واکنش دهد، چند گرم نقره سولفید تولید می‌شود؟

۲۹/۸ (۴)

۳۸/۹ (۳)

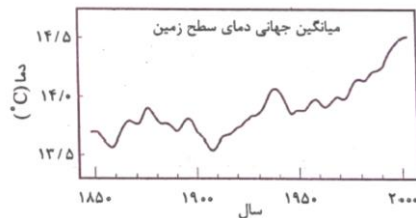
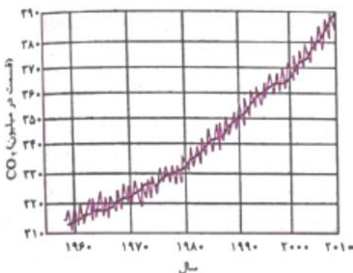
۲۴/۰ (۲)

۲۵/۸ (۱)

۶- کدام گزینه درست است؟

- ۱) استفاده از انرژی خورشید برای تولید برق نسبت به منبع باد، کربن دی‌اکسید کم‌تری تولید خواهد کرد.
- ۲) رد پای کربن دی‌اکسید نشان می‌دهد برای تولید یک محصول یا برای انجام یک فعالیت، چه مقدار از این گاز مصرف می‌شود.
- ۳) بین میزان بالا آمدن سطح آب دریاها و تغییر مقدار میانگین کربن دی‌اکسید هواکره، رابطه مستقیم وجود دارد.
- ۴) شواهد نشان می‌دهند که فصل بهار ر نیمکره شمالی زمین، نسبت به ۵۰ سال گذشته در حدود یک هفته دیرتر آغاز می‌شود.

۷- با توجه به نمودارهای زیر در بازه زمانی ۱۹۷۰ تا ۲۰۰۰، با افزایش غلظت CO_2 به میزان هر یک قسمت در میلیون، دمای کره زمین چند $^{\circ}C$ افزایش پیدا کرده است؟



۰/۵ (۱)

۰/۱ (۲)

۰/۰۵ (۳)

۰/۰۱ (۴)



۸- فرض کنید یک خانواده در هر ماه به طور میانگین ۲۲۵ کیلووات ساعت برق مصرف می‌کند. اگر منبع تولید برق این خانواده نفت خام باشد و در اطراف محل زندگی آن‌ها، ۹ درخت با میانگین قطر ۲۸ سانتی‌متر وجود داشته باشد، چند ماه زمان لازم است تا کربن دی‌اکسید وارد شده به هوا کره در اثر برق مصرفی یک ماه این خانواده مصرف و هوا پاکسازی شود؟ (هر درخت با قطر ۲۸ سانتی‌متر، ۳۵ کیلوگرم CO_2 در سال مصرف می‌کند.)

منبع تولید برق	مقدار کربن دی‌اکسید تولید شده (برحسب کیلوگرم) به ازای یک کیلووات ساعت برق تولیدی
نفت خام	۰/۷

(۱) ۶

(۲) ۴

(۳) ۹

(۴) ۸

۹- کدام موارد از مطالب زیر، درباره رفتار زمین و هواکره در برابر پرتوهای خورشیدی، نادرست‌اند؟

(آ) بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی به وسیله هواکره جذب می‌شود.

(ب) پرتوهای خورشیدی پس از برخورد به زمین، دوباره با انرژی کم‌تر به سمت هواکره برمی‌گردند.

(پ) گازهای گلخانه‌ای مانع خروج بخش قابل توجهی از گرمای آزاد شده از زمین می‌شوند.

(ت) اگر هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین به ۲۹۱ کلوین کاهش می‌یافت.

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

۱۰- قیمت تمام‌شده تولید پلاستیک‌های بر پایه نفتی در کارخانه پلاستیک‌های زیست تخریب‌پذیر است، اما در برخی کشورها به دلیل در نظر
 (۱) همانند - بسیار کم - گرفتن ملاحظات اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی، پلاستیک‌های بر پایه نفتی تولید می‌شود.
 (۲) برخلاف - بسیار کم - گرفتن ملاحظات اجتماعی و زیست محیطی، پلاستیک‌های زیست تخریب‌پذیر تولید می‌شود.
 (۳) برخلاف - بسیار زیاد - نگرفتن ملاحظات اجتماعی و زیست محیطی، پلاستیک‌های زیست تخریب‌پذیر تولید می‌شود.
 (۴) همانند - بسیار زیاد - نگرفتن ملاحظات اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی، پلاستیک‌های بر پایه نفتی تولید می‌شود.

۱۱- با توجه به جدول داده‌شده، همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز: ($H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

نام سوخت	بنزین	هیدروژن	زغال سنگ	گاز طبیعی
گرمای آزاد شده (کیلوژول به ازای یک گرم)	۴۸	۱۴۳	۳۰	۵۴
قیمت (ریال به ازای یک گرم)	۱۴	۲۸۰۰	۴	۵

(۱) استفاده از زغال سنگ به عنوان سوخ، آلاینده بیشتری نسبت به دیگر سوخت‌ها ایجاد می‌کند.

(۲) به ازای مصرف ۱/۵ مول گاز هیدروژن، ۴۲۹ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

(۳) گرمای آزاد شده از سوختن ۲ لیتر بنزین با چگالی 0.7 g.mol^{-1} با گرمای آزاد شده از سوختن ۲/۲۴ کیلوگرم زغال سنگ برابر است.

(۴) هزینه تولید یک کیلوژول گرما از زغال سنگ نسبت به گاز طبیعی، کم‌تر است.



۱۲- با توجه به دگرشکل‌های اکسیژن، کدام رابطه درست است؟

نام دگرشکل	نقطه جوش	واکنش پذیری	شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آرایش الکترون - نقطه‌ای	جرم مولی
اکسیژن	A	B	C	D
اوزون	A'	B'	C'	D'

(۱) $A' - A < 0$

(۲) $B > B'$

(۳) $D' = 1/5 D$

(۴) $C = \frac{1}{3} C'$

۱۳- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- کربن دی‌اکسید امکان جابه‌جایی در هواکره را ندارد؛ از این رو گازی خطرناک به حساب می‌آید.
 - در ساختار سوخت‌های سبز مانند ساختار پلاستیک‌های سبز، اتم اکسیژن وجود دارد.
 - در باتری‌های قابل شارژ، واکنش‌های شیمیایی برگشت‌پذیر رخ می‌دهد.
 - سنگ‌های متخلخل در زیر زمین و میدان‌های قدیمی و خالی نفت و گاز، جاهای مناسبی برای دفن کربن دی‌اکسید هستند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- لایه اوزون یکی از لایه‌های هواکره است که بین دو لایه تروپوسفر و استراتوسفر قرار گرفته است.
 - در صنعت از گاز اکسیژن برای گندزدایی میوه‌ها و سبزیجات و از گاز اوزون برای از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود.
 - با برخورد تابش پراثرزی فرابنفش به مولکول اوزون، پیوندهای اشتراکی میان اتم‌های اکسیژن می‌شکند و سه اتم اکسیژن به وجود می‌آید.
 - گاز اکسیژن به عنوان اصلی‌ترین جزء سازنده هواکره، واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد و به طور معمول با نیتروژن واکنش نمی‌دهد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۵- هر یک از توصیف‌های زیر به ترتیب از راست به چپ، مربوط به کدام اکسید نیتروژن است؟

- (آ) هوای آلوده کلانشهرها به دلیل وجود این گاز، اغلب به رنگ قهوه‌ای روشن دیده می‌شود.
- (ب) در جایی که رعد و برق ایجاد شده، می‌تواند تشکیل شود.
- (پ) از واکنش آن با گاز اکسیژن در حضور نور خورشید، اوزون تروپوسفری تشکیل می‌شود.
- (۱) NO_2, NO_2, NO (۲) NO, NO_2, NO_2 (۳) NO, NO_2, NO (۴) NO_2, NO, NO_2



درسنامه ۱۸

خواص و رفتار گازها

- ✓ جامدات دارای شکل مشخصی هستند و جابجایی یک ماده جامد از ظرفی به ظرف دیگر شکل آن را تغییر نمی دهد.
- ✓ مواد مایع بر خلاف جامدات شکل مشخص و معینی ندارند و به شکل ظرف محتوای خود درمی آیند.
- ✓ گازها نیز همانند مایعات شکل مشخصی ندارند و شکل آنها تغییر می کند.
- ✓ با توجه به اینکه مولکولهای مواد جامد یا مایع به هم نزدیک هستند، این مواد متراکم نمی شود به عبارتی تراکم ناپذیر بوده و حجم آنها ثابت است.
- ✓ گازها به علت فاصله زیاد مولکولهایشان از هم، به راحتی متراکم شده بنابراین حجم مشخصی ندارند و حجم آنها به راحتی کم یا زیاد می شود. بنابراین می توان گفت:



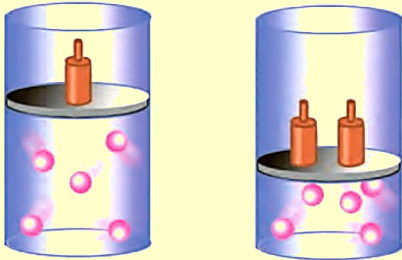
جامدات:

مایعات:

گازها:

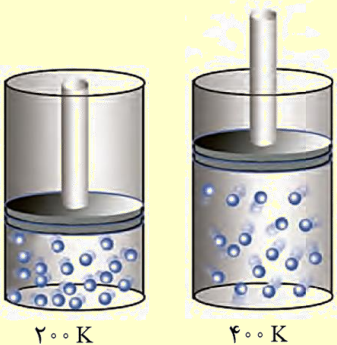
تاثیر فشار بر حجم گازها:

- ✓ اگر به گازی فشار وارد شود، آن گاز متراکم می شود.
- ✓ مطابق شکل زیر اگر فشار گاز دو برابر شود آنگاه گاز متراکم شده و حجم آن یک دوم یا نصف می شود. بنابراین حجم گاز با فشار گاز رابطه غیرمستقیم و معکوس دارد. به شکل زیر توجه کنید:



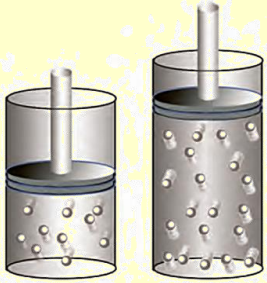
تاثیر دما با حجم گاز:

- ✓ اگر دمای گاز را افزایش دهیم، حجم گاز نیز افزایش پیدا می کند.
- ✓ اگر دما را بر حسب کلوین دو برابر کنیم، حجم گاز نیز دو برابر می شود.
- ✓ افزایش دما باعث افزایش حجم گاز می شود به عبارتی حجم گاز با دما رابطه مستقیم دارد.
- ✓ به شکل زیر توجه کنید:



تاثیر مقدار مول گاز بر حجم آن:

- ✓ مقدار گاز در دما و فشار ثابت، با حجم آن رابطه مستقیم دارد. به عبارتی اگر مقدار گاز افزایش یابد، حجم آن نیز افزایش می یابد.
- ✓ مطابق شکل های زیر اگر دما و فشار ثابت، مول گاز دو برابر شود حجم گاز نیز دو برابر می شود.



- ✓ با توجه به نکات گفته شده، حجم (V) یک گاز، به فشار (P)، دما (T) و مقدار (n) گاز بستگی دارد.
- ✓ برای اشاره کردن به ویژگی های گاز، باید فشار، دما، مقدار و حجم گاز را مشخص کنیم.
- ✓ اگر ویژگی های گاز را تغییر دهیم آنگاه حجم گاز می تواند تغییر کند. به طور مثال اگر شرایط اولیه گاز T_1 ، P_1 ، n_1 و V_1 باشد و آنها را به T_2 ، P_2 ، n_2 و V_2 تغییر دهیم، آنگاه می توان برای محاسبه یک مجهول از رابطه قانون گازها به صورت زیر استفاده کرد:

سوال: مثال در دمای 0°C و فشار 1 atm یک مول از گازها حجمی معادل $22/4$ لیتر خواهد داشت. اکنون اگر فشار گاز را به $0/5\text{ atm}$ برسانیم و دمای گاز به 127°C افزایش دهیم، آنگاه دو مول از این گاز چند لیتر حجم خواهد داشت؟

۱۹۶- در دمای ثابت، گازی دارای حجم 2 لیتر و فشار 4 atm است. اگر حجم این گاز را به 4 لیتر برسانیم، فشار آن چند atm می شود؟

۱۹۷- 40 گرم از گاز اکسیژن دارای 16 لیتر حجم و $0/2$ اتمسفر فشار می باشد. اگر با ثابت بودن دما، این گاز را به ظرفی 80 لیتری منتقل کنیم، فشار گاز چند اتمسفر می شود؟

۱۹۸- اگر در دمای ثابت فشار گازی را 4 برابر کنیم، حجم آن چند برابر می شود؟

۱۹۹- اگر در دمای ثابت حجم گازی را 20 درصد افزایش دهیم، فشار آن چقدر می شود؟



۲۰۰-۲ مول گاز را در دمای ثابت دارای ۲۵ لیتر حجم و فشار ۲atm می‌باشد. اگر حجم گاز را به ۲۰ لیتر برسانیم، فشار چند درصد افزایش می‌یابد؟

.....

.....

.....

۲۰۱- در دمای 0°C یک مول از گازی دارای ۲۲/۴ لیتر حجم می‌باشد. این گاز در همین فشار اما در دمای 37°C چه حجمی بر حسب لیتر دارد؟

.....

.....

۲۰۲- بالن A دارای ۲۷ لیتر گاز Cl_2 و بالن B دارای ۴۵ لیتر گاز SO_2 است. اگر دو گاز را در دما و فشار یکسان اندازه گیری کنیم و بالن A دارای ۱/۵ مول Cl_2 باشد، بالن B دارای چند مول SO_2 است؟

.....

.....

.....

۲۰۳- اگر ۴۴/۸ گرم O_2 در دما و فشار معین ۳۵ لیتر حجم داشته باشد، ۳۰/۸ گرم CO در همان دما و فشار چند لیتر حجم دارد؟

.....

.....

۲۰۴- چند مورد از گزینه های زیر در مورد گازها درست نیست؟

- (آ) گازها همانند مایعات و برعکس جامدات، تراکم پذیر هستند.
- (ب) گازها برخلاف جامدات و مایعات، شکل و حجم معین و مشخصی ندارند.
- (پ) در دمای ثابت، با دو برابر کردن فشار بر یک گاز، حجم گاز نصف می‌شود.
- (ت) در فشار ثابت با دو برابر کردن دما بر حسب کلوین، حجم گاز دو برابر می‌شود.
- (ث) برای توصیف یک نمونه گاز افزون بر مقدار گاز، باید دما و فشار گاز نیز مشخص باشد.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

گاج ۲ دی ۱۴۰۱

چه تعداد از عبارت‌های داده شده، جمله زیر را از نگاه علمی به درستی تکمیل می‌کنند؟

«گازها مایعات،»

- (آ) همانند - شکل معینی ندارند.
- (ب) برخلاف - حجم معینی ندارند.
- (پ) همانند - تابع شکل ظرف هستند.
- (ت) برخلاف - تراکم پذیر هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



یک مول از هر یک از گازهای زیر را در اختیار داریم. ترتیب درست مقایسه شمار اتم‌های نمونه‌ها در کدام گزینه آمده است؟ گاج ۲ دی ۱۴۰۱

(آ) گازی که برای پر کردن و تنظیم باد تایر خودروها به جای هوا استفاده می‌شود.

(ب) گازی که در صنعت برای گندزدایی میوه‌ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود.

(پ) گازی که در فرایند هابر در دمای $233K$ به صورت مایع جدا می‌شود.

(ت) گازی که عامل رنگ قهوه‌ای آلوده کلان‌شهرهاست.

(۱) $t = p < b < a$ (۲) $p < b = t < a$

(۳) $t < b < a = p$ (۴) $p < t < b < a$

گاج ۲ دی ۱۴۰۱

چه تعداد از نمودارهای زیر صعودی است؟ (سایر متغیرها را ثابت فرض کنید).

• حجم برحسب فشار	• فشار برحسب دما	• مول برحسب دما	• حجم برحسب مول
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)

گاج ۲ دی ۱۴۰۱

در سیلندری با پیستون متحرک، اگر دمای گاز را برحسب کلوین ۲ برابر کنیم، چند مورد از تغییرات زیر رخ می‌دهد؟

• حجم آن ۲۰۰٪ افزایش می‌یابد.

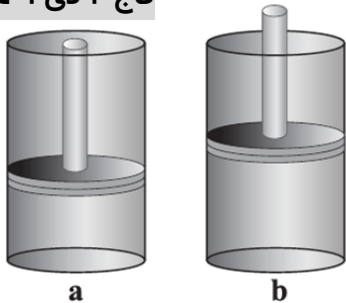
• فشار آن دو برابر می‌شود.

• مول گازها نصف می‌شود.

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

در یک سیلندر با پیستون روان، چه تعداد از موارد زیر منجر به تغییر وضعیت سیلندر از حالت a به b می‌شود؟ (در هر کدام از سیلندرها

گاج ۲ دی ۱۴۰۱



مقداری گاز وجود دارد.)

• افزایش شمار ذره‌های گاز

• افزایش دمای گاز

• افزایش شمار وزنه‌های پیستون

• تجزیه گاز آمونیاک به عنصرهای سازنده

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



شرایط STP (استاندارد)

درسنامه ۱۸

- ✓ شیمیدان‌ها واکنش‌های شیمیایی را در شرایط یکسان به لحاظ دما و فشار انجام می‌دهند و مواد را اندازه‌گیری می‌کنند.
- ✓ دمای 0°C یا 273K فشار 1 atm را شرایط استاندارد برای انجام واکنش‌ها در نظر می‌گیرد. این شرایط را شرایط استاندارد یا STP می‌گویند.
- ✓ در شرایط STP حجم یک مول از هر گازی ثابت و برابر است.
- ✓ حجم یک مول گاز در شرایط استاندارد $22/4$ لیتر است. (به عبارتی فرقی ندارد چه گازی باشد؛ یک مول از هر گازی در این شرایط $22/4$ لیتر است.)
- ✓ نوع گاز تفاوتی در حجم مولی آن ندارد.
- ✓ توجه شود حجم یک مول گاز یا حجم مولی گازها، تنها در شرایط STP برابر $22/4$ لیتر است. اگر دما یا فشار در شرایط STP نباشد، حجم مولی گازها تغییر می‌کند.
- ✓ حجم مولی گازها تنها مربوط به مواد گازی است. به عبارتی در مسائل استوکیومتری عدد $22/4$ تنها برای گازها آن هم در شرایط STP و کاربرد دارد و نمی‌توان از آن برای محاسبه حجم یک مایع یا یک جامد استفاده کرد.
- ✓ عدد $22/4$ تنها مربوط به یک مول گاز است به همین دلیل آن را حجم مولی گازها می‌نامند.

شماره نمونه	۱	۲	۳	۴	۵
گاز	H_2	Ne	CO_2	O_2	He
ظرف محتوی گاز					
مول (mol)	$0/25$	$0/25$	$0/50$	$0/50$	$1/0$
حجم (L)	$5/6$	$5/6$	$11/2$	$11/2$	$22/4$
جرم (g)	$0/50$	$5/0$	$22/0$	$16/0$	$4/0$

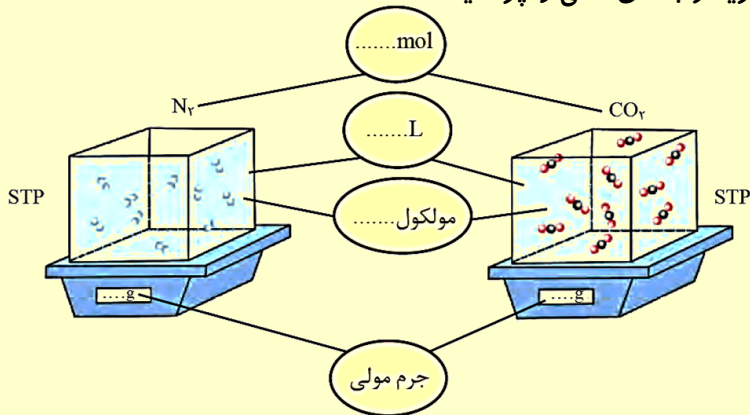
سوال ۱: ۲ مول گاز CO_2 در شرایط استاندارد چند لیتر حجم دارد؟

سوال ۲: 560 لیتر گاز SO_3 چند مول و چند گرم است؟

سوال ۳: در شرایط استاندارد 22 گرم CO_2 چند لیتر حجم دارد؟

سوال ۴: ۳۲ گرم اکسیژن چند لیتر حجم در شرایط STP دارد؟

سوال ۵: در شکل زیر، هر ذره را معادل ۰/۱ مول در نظر بگیرید و جاهای خالی را پر کنید.



فرمول جشان! روشی برای محاسبه حجم مولی گازها

درسنامه ۱۹

✓ به کمک شرایط STP حجم مولی گازها در دمای 227°C و فشار 2atm را محاسبه کنید:

✓ هنگامی که دما و فشار برای گازی مشخص است، می توان به کمک رابطه جشان، به صورت زیر نیز حجم مولی گازها را به دست آورد:

آزمون قلم چی ۱۹ فروردین ۱۴۰۱

۲۰۵- همه عبارتهای زیر نادرست هستند به جز

- (۱) شکل و حجم یک ماده جامد، به شکل ظرف بستگی دارد.
- (۲) تراکم پذیری مایعات بیشتر از گازها می باشد.
- (۳) گازها بر اثر فشار متراکم می شوند و با کاهش فشار فاصله بین مولکولی کاهش می یابد.
- (۴) در دما و فشار یکسان، نسبت چگالی دو گاز با نسبت جرم مولی آنها برابر است.

۲۰۶- حجم یک مول گاز در دمای $136/5^{\circ}\text{C}$ - و فشار دو اتمسفر چند لیتر است و در این شرایط چگالی گاز N_2 کدام است؟

- (۱) ۵ ، ۵/۶
- (۲) ۲ ، ۱۱/۲
- (۳) ۲ ، ۵/۶
- (۴) ۵ ، ۱۱/۲



قلم چی ۱۹ فروردین ۱۴۰۱

۲۰۷- در شرایط استاندارد، جرم ۱۱۲ لیتر گاز کربن دی اکسید چند برابر جرم ۴ لیتر نیتروژن است؟

- (۱) ۴۴
- (۲) ۲۲
- (۳) ۵
- (۴) ۱۴

۲۰۸- به ۱۰ گرم گاز هیدروژن در دمای صفر درجه سلسیوس و فشار یک اتمسفر، ۲۰ گرم گاز هیدروژن تزریق می کنیم و دما را به ۲۷۳°C می رسانیم. اگر حجم محفظه ثابت باشد، فشار گاز نهایی چند برابر می شود؟

قلم چی ۱۹ فروردین ۱۴۰۱

- (۱) یک ششم
- (۲) شش
- (۳) یک چهارم
- (۴) چهار

گاج ۲ دی ۱۴۰۱

کدام یک از عبارتهای زیر درست اند؟ ($O = 16, C = 12, N = 14 : g.mol^{-1}$)

(آ) در شرایطی که حجم مولی گازها ۲۲/۴L است، دما ۲۷۳K و فشار ۱atm است.

(ب) در دما و فشار یکسان، جرمهای برابر از کربن مونوکسید و نیتروژن، حجم و تعداد اتم برابر دارند.

(پ) در هر فرد بالغ به طور میانگین ۶ لیتر اکسیژن در هر دقیقه وارد ریه ها می شود.

(ت) بدون دانستن دما و فشار، نمی توان حجم یک گاز را مشخص کرد.

- (۱) «آ» و «پ»
- (۲) «آ» و «ت»
- (۳) «ب» و «پ»
- (۴) «ب» و «ت»

در شرایطی که هر گرم گاز اکسیژن ۴۰۰cm³ حجم دارد، ۵۰۰ مول گاز نیتروژن چند متر مکعب حجم دارد؟ ($N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)

گاج ۲ دی ۱۴۰۱

۶/۴ (۴)

۴۰ (۳)

۶۴ (۲)

۴ (۱)

شمار اتمها در ۲/۵ مول گاز متان با شمار مولکولها در یک نمونه گاز کربن دی اکسید در شرایط STP برابر است. حجم نمونه

گاج ۲ دی ۱۴۰۱

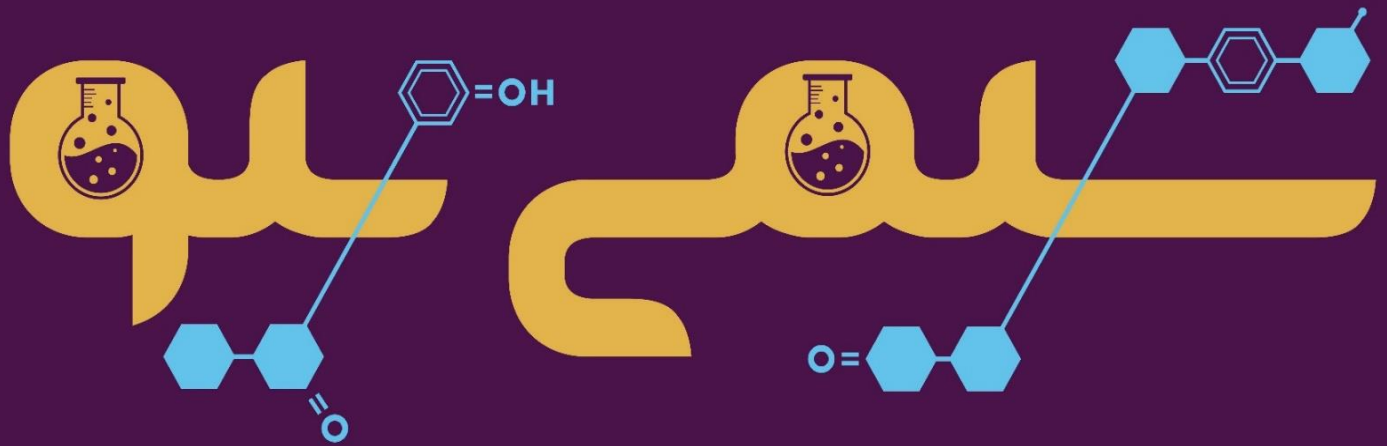
کربن دی اکسید به تقریب چند لیتر است؟

۲۸۰ (۴)

۱۴۰ (۳)

۲۲۴ (۲)

۱۱۲ (۱)



احمدرضا جشانی پور
آموزش شیمی از دهم تا کنکور

