

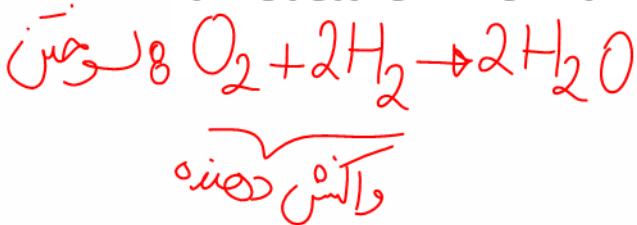
۱. گازی که برخلاف گازی که ،

در ساخت تابلوهای تبلیغاتی کاربرد دارد برای پر کردن تایر خودروها استفاده می شود اتم‌هایش به آرایش هشت تایی پایدار نرسیده است. Ne N_2

نور زرد رنگ لامپ بزرگراه‌ها را به وجود می آورد خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی دارد با تشکیل یون به آرایش هشت تایی گاز نجیب قبل از خود می رسد. Na, K Cl_2

در ساخت لامپ‌های رشته‌ای کاربرد دارد در کپسول غواصی استفاده می شود جزء گازهای کمیاب است. Ar He **هردو کمیاب**

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. O_2 H_2



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؟
- لیتیم (الف) Li_2O (ب) منیزیم MgO (پ) نیتروژن NO (ت) کروم CrO **بازی نیست**
 - کروم Cr_2O_3 (ث) گوگرد SO_2 SO_3 (ج) CrO Cr_2O_3

لطفاً حفظ شوند

* اکسیدهای N: $NO - NO_2 - N_2O - N_2O_3 - N_2O_4 - N_2O_5$

* اکسیدهای S: $SO_2 - SO_3$

* اکسیدهای C: $CO - CO_2$

X O

۳. چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- گاز آرگون، سومین گاز فراوان در هواکره است. ✓
- میانگین بخار آب در هوا، حدود یک درصد است. ✓
- برخی از جانداران ذره‌بینی، نیتروژن هوا را برای مصرف گیاهان در خاک، تثبیت می‌کنند. ✓
- نسبت گازهای سازنده هواکره از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون، به تقریب ثابت مانده است. ✓

۴ (۴)

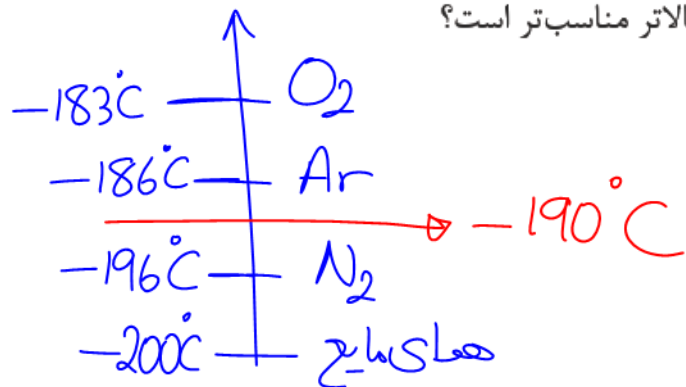
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴. باتوجه به جدول زیر، کدام دما برای جداسازی گاز نیتروژن از مخلوط مایع دارای آن با خلوص بالاتر مناسب‌تر است؟

نقطه‌ی جوش (°C)	عنصر
-۲۶۹	هلیوم
-۱۹۶	نیتروژن
-۱۸۶	آرگون
-۱۸۳	اکسیژن



~~-۱۸۲°C (۴)~~

~~-۲۰۰°C (۳)~~

۸۳K (۲)

۷۰K (۱)

$$1) 70 = \theta + 273 \rightarrow \theta = -203^\circ\text{C}$$

$$2) 83 = \theta + 273 \rightarrow \theta = -190^\circ\text{C} \checkmark$$

۵. پاسخ درست پرسش‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟

(آ) چه عاملی سبب شده است که، مولکول‌های گازی در سرتاسر هواکره توزیع شوند؟

(ب) فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره که از تقطیر جزء به جزء هوای مایع به دست می‌آید، 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 می‌یابد؟

(۱) انرژی گرمایی مولکول‌ها Ar ۲۵۰۰ ~~(۲) جاذبه زمین He ۲۵۰۰~~

(۳) جاذبه زمین Ar ۲٫۴ ~~(۴) انرژی گرمایی مولکول‌ها He ۲٫۵~~

$$T = 27 + 273 = 300K$$

$$300 \times \frac{5}{100} = 15K$$

$$\frac{1Km}{x} \mid \frac{6^{\circ}C \mid 6K}{15K}$$

$$x = \frac{15}{6} = 2.5Km = 2500m$$

۶. کدام مطلب درباره عنصر X که در خانه شماره ۱۶ جدول تناوبی جای دارد، نادرست است؟

(۱) در واکنش با اکسیژن، اکسیدی اسیدی و انحلال‌پذیر در آب می‌دهد.

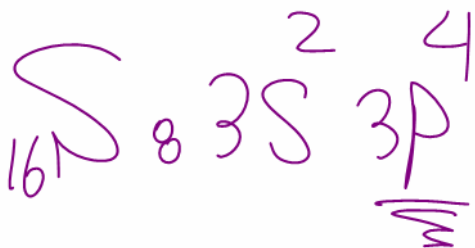
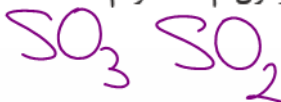
(۲) آخرین زیرلایه اشغال شده اتم آن، دارای ۶ الکترون است.

(۳) در جدول تناوبی با عنصر ۳۴، هم‌گروه و با عنصر ۱۲ هم‌دوره است.

(۴) در واکنش با اکسیژن می‌تواند اکسیدهایی با فرمول XO_3 و XO_2 تشکیل دهد.

گروه ۱۶
دوره ۳

۱۶
گوگرد S



۷. چه تعداد از توضیحات زیر با نام مقابل آن مطابقت دارد؟

(آ) ~~گازی بی‌رنگ، بی‌بو و سمی است که چگالی آن کمتر از هوا می‌باشد، است. (SO_3) CO~~
 (ب) ~~به‌عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری، برش فلزها و ساخت لامپ‌های رشته‌ای به‌کار می‌رود. Ar (He)~~

(پ) ~~از واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود و سبک‌ترین گاز نجیب است. (He)~~
 (ت) ~~در ساختار همهٔ مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها یافت می‌شود. (O)~~

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۸. باتوجه به جدول زیر، دمای هوایی که برابر با $145K$ است را باید چند درصد برحسب $(^{\circ}C)$ کاهش دهیم تا فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره به حالت مایع درآید؟

Xe	Kr	Ar	Ne	He	گاز
-109	-153	-186	-246	-269	نقطه‌ی جوش $(^{\circ}C)$

%۹۰ (۴)

%۸۱ (۳)

%۴۵ (۲)

%۱۷ (۱)

$$145 = \theta + 273 \rightarrow \theta = -128^{\circ}C$$

$$186 - 128 = 58^{\circ}C$$

$$\frac{58}{128} \times 100 = \%45$$

۹. 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)

۱۰. دمای اتمسفر در یک سیاره فرضی، از رابطه $\theta(^{\circ}C) = -6 - 2\sqrt{h}$ پیروی می کند. دمای هوا در ارتفاع ۴ کیلومتری از سطح سیاره، بر حسب کلوین، کدام است؟ (h بر حسب کیلومتر است.)

$$h=4$$

۲۸۷ (۴)

۲۸۳ (۳)

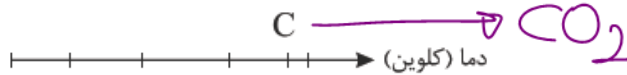
۲۶۳ (۲)

۲۵۹ (۱)

$$\theta = -6 - 2\sqrt{4} = -10^{\circ}C$$

$$T = -10 + 273 = 263K$$

۱۱. باتوجه به شکل زیر که به جداسازی اجزای هوای مایع مربوط است، A و B و C به ترتیب



از راست به چپ کدام اند؟

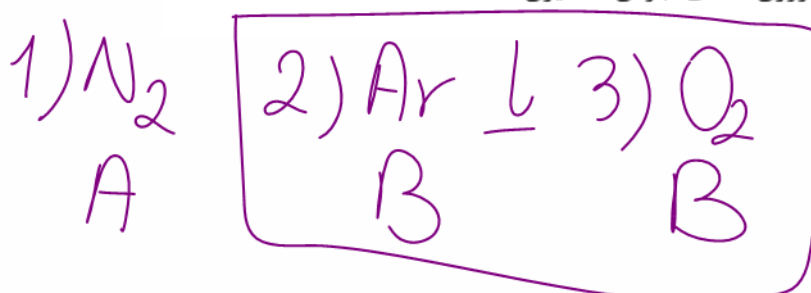
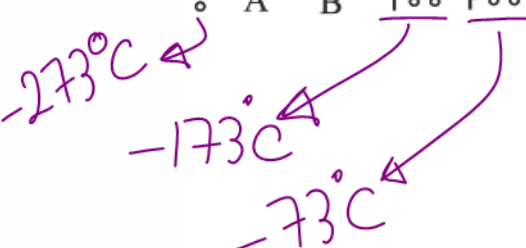
1

دمای جوش نیتروژن، دمای جوش اکسیژن، دمای چگالش کربن دی اکسید

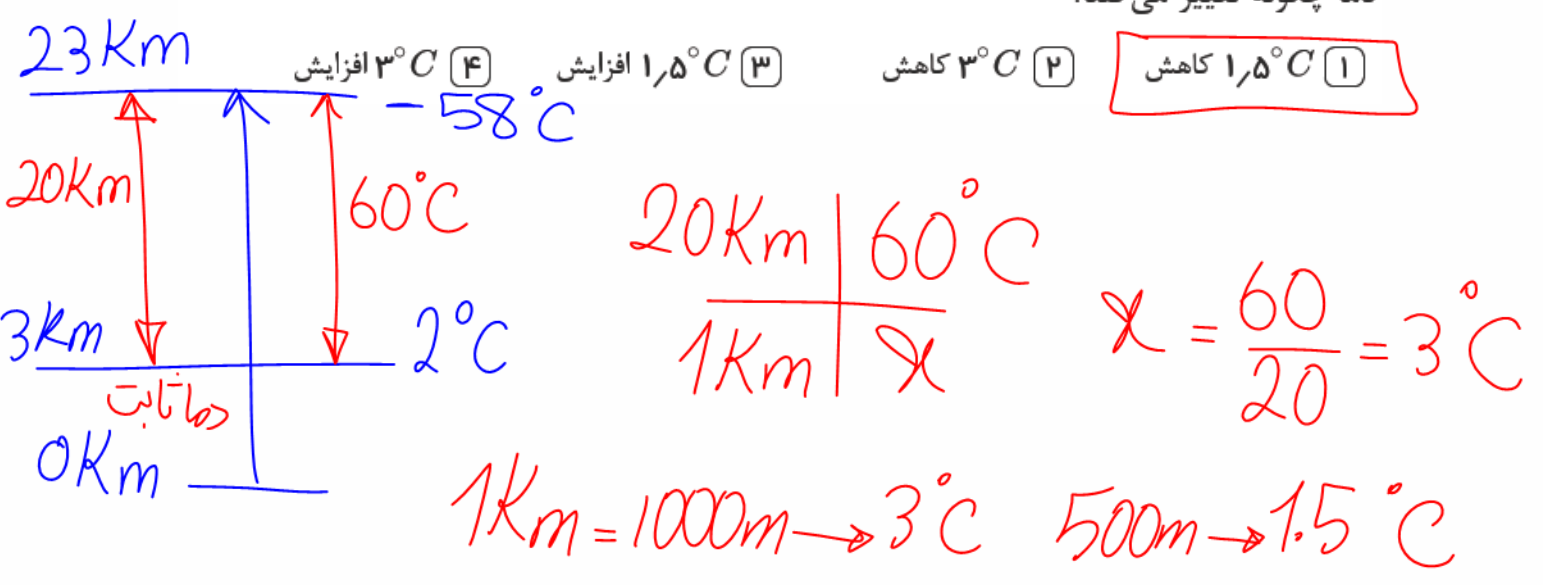
2 دمای چگالش کربن دی اکسید، دمای جوش اکسیژن، دمای جوش نیتروژن

3 دمای جوش اکسیژن، دمای جوش نیتروژن، دمای چگالش کربن دی اکسید

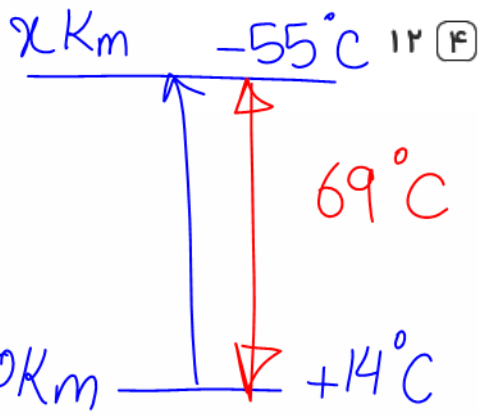
4 دمای چگالش کربن دی اکسید، دمای جوش نیتروژن، دمای جوش اکسیژن



۱۲. در یکی از قسمت‌های هواکره که در لایه تروپوسفر قرار دارد، در ۳ کیلومتر اول دما ثابت است؛ اما در ارتفاع‌های بالاتر تغییر دما داریم. اگر میانگین ارتفاع تقریبی در این لایه ۲۳ کیلومتر و کم‌ترین و بیش‌ترین دما تقریباً $-58^{\circ}C$ و $2^{\circ}C$ باشد، به ازای هر ۵۰۰ متر افزایش ارتفاع، دما چگونه تغییر می‌کند؟



۱۳. در لایه تروپوسفر به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دما در حدود $6^{\circ}C$ افت می کند و در انتهای لایه به حدود $-55^{\circ}C$ می رسد. اگر میانگین دما در سطح زمین حدود $14^{\circ}C$ باشد، ارتفاع تقریبی لایه تروپوسفر چند کیلومتر است؟



۱۱٫۵ (۳)

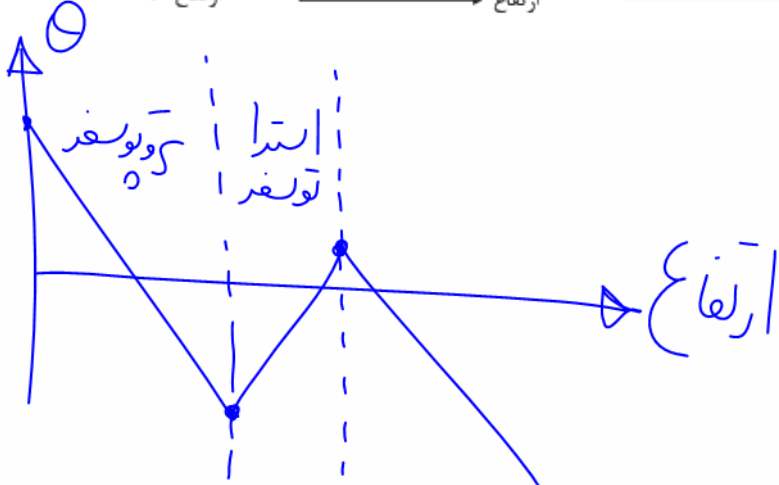
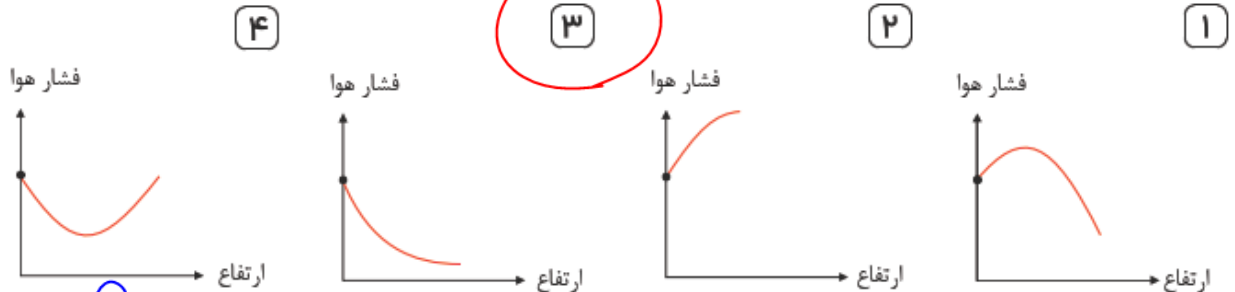
۱۰٫۵ (۲)

۱۰ (۱)

$$\frac{1 \text{ Km} \mid 6^{\circ}C}{X \mid 69^{\circ}C}$$

$$X = \frac{69}{6} = 11.5 \text{ Km}$$

۱۴. کدام نمودار، تغییرات فشار هوا، نسبت به ارتفاع از سطح زمین را درست نشان می دهد؟



۱۵. در صورتی که بدانیم نام یون‌های O_p^{2-} و N_p^- و C_p^{2-} و Hg_p^{2+} به ترتیب پراکسید، آزید،

کاربید و جیوه (I) است، چه تعداد از نام‌گذاری‌های زیر درست است؟

(۱) CO_p کربن پراکسید مولکولی ✓ (۶) Hg_pS جیوه (I) سولفید ✓

(۲) ZnO روی (II) اکسید ✓

(۳) Na_pC_p سدیم کاربید ✓

(۴) CuN_p مس (I) آزید ✓

(۵) CrC_p کروم (II) کاربید ✓

(۷) BaO باریم اکسید ✓

(۸) K_pO_p پتاسیم پراکسید ✓

(۹) Hg_pCl_p جیوه (I) کلرید ✓

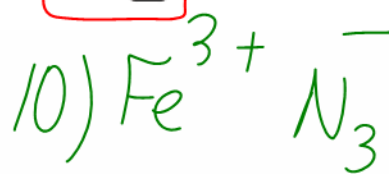
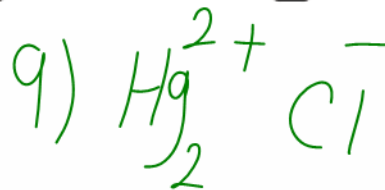
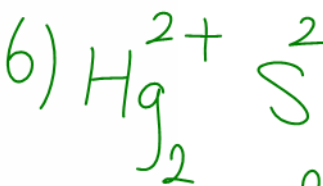
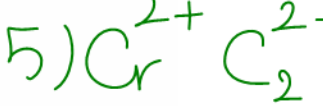
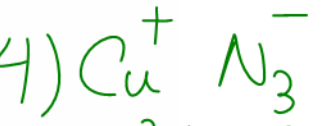
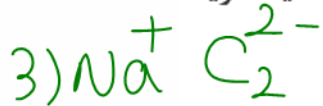
(۱۰) $Fe(N_p)_3$ آهن (III) آزید ✓

۸ (۴)

۵ (۳)

۷ (۲)

۶ (۱)



مس (II) اکسید

۱۶. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف- سدیم اکسید نام مناسبی برای Na_pO است، اما مس اکسید نام مناسبی برای CuO نیست. ✓



ب- نسبت کاتیون به آنیون در منیزیم کلرید، برابر نسبت آنیون به کاتیون در پتاسیم سولفید است. ✓

پ- MgO و CO_p به ترتیب اکسیدهای بازی و اسیدی هستند. ✓

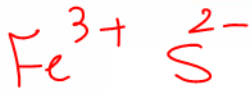
ت- کاغذ pH در محیط اسیدی به رنگ آبی درمی‌آید. ✗

۳ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)



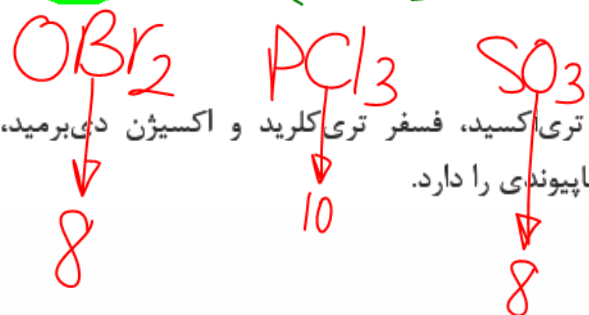
۱۷. همه عبارتهای زیر درست هستند، به جز

۱) مجموع تعداد آنیونها و کاتیونها در یک واحد فرمولی از ترکیب آهن (III) سولفید با مجموع تعداد اتمها در یک مولکول دی نیتروژن تری اکسید برابر است. 5

۲) اکسید تمام عناصر دسته p جزء مواد مولکولی هستند و در نام گذاری آنها لفظ "مونو" برای اتم مرکزی به کار نمی رود.

۳) در میان اکسیدهای « $MgO, P_2O_5, SO_3, Al_2O_3, Li_2O$ » دو مورد از آنها pH آب خالص را کاهش می دهند.

۴) در میان مولکولهای گوگرد تری اکسید، فسفر تری کلرید و اکسیژن دی برمید، مولکول فسفر تری کلرید بیشترین تعداد جفت الکترون ناپیوندی را دارد.



۱۸. کدام موارد زیر نادرست هستند؟

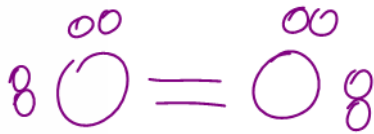
- آ) اکسیژن گازی واکنش پذیر است که با همه عناصر و مواد واکنش می دهد.
- ب) نوع فرآوردهها در واکنش سوختن سوختهای فسیلی به مقدار ماده سوختنی بستگی دارد.
- پ) رنگ زرد شعله و تولید کربن مونوکسید از نشانههای واکنش سوختن ناقص است.
- ت) رنگ ایجاد شده در سوختن سدیم و گوگرد به ترتیب زرد و آبی است.

۴) آ و ت

۳) ب و پ

۲) پ و ت

۱) آ و ب



۱۹. چند مورد از عبارتهای زیر درباره مولکول اکسیژن درست است؟

الف (در هواکره، آب کره و حتی سنگ کره نیز وجود دارد. ✓

ب (در ساختار همه مولکولهای زیستی وجود دارد. ✓

پ (باعث آزادسازی انرژی شیمیایی ذخیره شده در مواد غذایی می شود. ✓

ت (به علت تفاوت اندک نقطه جوش گاز اکسیژن با سایر گازها، تهیه اکسیژن صد درصد خالص در

تقطیر جزء به جزء هوای مایع دشوار است. O_2 % -183°C Ar % -186°C

۱ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

اکسید ناهلزی

اکسید هلزی

۲۰. در میان اکسیدهای زیر مورد جزء اکسیدهای بازی و مورد جزء اکسیدهای اسیدی

است. (گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شود.)

سديم اکسید بازی

گوگرد تری اکسید اسیدی

کربن دی اکسید اسیدی

دی نیتروژن پنتا اکسید اسیدی

کلسیم اکسید (معدنی) سزیم اکسید بازی

کلسیم اکسید بازی

۵ - ۱ (۴)

۲ - ۴ (۳)

۳ - ۳ (۲)

۴ - ۲ (۱)

۲۱. در چند مورد زیر، نام گذاری ها به شکل درست انجام شده است؟
- | | | |
|------------------|-------------------------------|----------------------------|
| FeO آهن (II) ✓ | N_2O_4 نیتروژن تتر اکسید ✗ | ZnO روی (III) اکسید ✗ |
| | NF_3 نیتروژن تری فلوئورید ✓ | $SiBr_4$ گوگرد تتر برمید ✗ |
| ۴ (۴) | ۳ (۳) | ۲ (۲) |

۲۲. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) منابع زیرزمینی کره زمین، هلیم بیش تری نسبت به هواکره داشته و برای تولید هلیم در مقیاس صنعتی مناسب ترند. ✓
- ۲) حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیم تشکیل می دهد. ✓
- ۳) هنگام سوختن گاز طبیعی، هلیم برخلاف سایر فرآورده های سوختن وارد هواکره نمی شود. ✗
- ۴) هلیم از واکنش های هسته ای در ژرفای زمین تولید می شود. ✓

۲۳. کدام مقایسه در مورد درصد حجمی اجزای سازنده هواکره درست است؟



۲۴. برای جداسازی اجزای هواکره، هوا را تحت فشار تا دمای $200^\circ C$ - 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؟



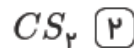
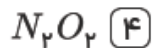
۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱ (صفر)

۲۵. در نام‌گذاری کدام ترکیب مولکولی با استفاده از پیشوند، از نام کامل عنصرها استفاده می‌شود؟



۱. گازی که برخلاف گازی که ،

۱

در ساخت تابلوهای تبلیغاتی کاربرد دارد برای پر کردن تایر خودروها استفاده می‌شود اتم‌هایش به آرایش هشت تایی پایدار نرسیده است.

۲

نور زردرنگ لامپ بزرگراه‌ها را به‌وجود می‌آورد خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی دارد با تشکیل یون به آرایش هشت‌تایی گاز نجیب قبل از خود می‌رسد.

۳

در ساخت لامپ‌های رشته‌ای کاربرد دارد در کپسول غواصی استفاده می‌شود جزء گازهای کمیاب است.

۴

گیاهان آن را در طول روز تولید و جانوران آن را مصرف می‌کنند عنصر تشکیل دهنده آن، فراوان‌ترین عنصر سیارهٔ مشتری است می‌تواند واکنش دهندهٔ فرایند سوختن باشد.

۲. در اکسید بازی X_aO_b ، مجموع $a + b$ کوچک‌تر از ۳ است. به‌جای X چه تعداد از عنصرهای زیر می‌تواند قرار گیرد؟

الف) لیتیم	ب) منیزیم	پ) نیتروژن	ت)
کروم	ث) گوگرد		
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)

۳. چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- گاز آرگون، سومین گاز فراوان در هواکره است.
- میانگین بخار آب در هوا، حدود یک درصد است.
- برخی از جانداران ذره‌بینی، نیتروژن هوا را برای مصرف گیاهان در خاک، تثبیت می‌کنند.
- نسبت گازهای سازنده هواکره از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون، به تقریب ثابت مانده است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴. باتوجه به جدول زیر، کدام دما برای جداسازی گاز نیتروژن از مخلوط مایع دارای آن با خلوص بالاتر مناسب‌تر است؟

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

-۱۸۲ $^{\circ}C$ (۴)

-۲۰۰ $^{\circ}C$ (۳)

۸۳K (۲)

۷۰K (۱)

۵. پاسخ درست پرسش‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟

- آ) چه عاملی سبب شده است که، مولکول‌های گازی در سرتاسر هواکره توزیع شوند؟
 ب) فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره که از تقطیر جزء به جزء هوای مایع به دست می‌آید، کدام است؟
 پ) دمای یک بالون تحقیقاتی در سطح زمین $27^{\circ}C$ است، با صعود این بالون تا چه ارتفاعی بر حسب متر، دمای آن به میزان ۵ درصد در مقیاس کلوین کاهش می‌یابد؟

- ۱) انرژی گرمایی مولکول‌ها Ar ۲۵۰۰ ۲) جاذبه زمین He ۲۵۰۰
 ۳) جاذبه زمین Ar ۲٫۴ ۴) انرژی گرمایی مولکول‌ها He ۲٫۵

۶. کدام مطلب درباره عنصر X که در خانه شماره ۱۶ جدول تناوبی جای دارد، نادرست است؟

- ۱) در واکنش با اکسیژن، اکسیدی اسیدی و انحلال‌پذیر در آب می‌دهد.
 ۲) آخرین زیرلایه اشغال شده اتم آن، دارای ۶ الکترون است.
 ۳) در جدول تناوبی با عنصر ۳۴، هم‌گروه و با عنصر ۱۲ هم‌دوره است.
 ۴) در واکنش با اکسیژن می‌تواند اکسیدهایی با فرمول XO_2 و XO_3 تشکیل دهد.

۷. چه تعداد از توضیحات زیر با نام مقابل آن مطابقت دارد؟

آ) گازی بی‌رنگ، بی‌بو و سمی است که چگالی آن کمتر از هوا می‌باشد، است. (SO_3)
 ب) به‌عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری، برش فلزها و ساخت لامپ‌های رشته‌ای به‌کار می‌رود. (

He)

پ) از واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود و سبک‌ترین گاز نجیب است. (He)
 ت) در ساختار همهٔ مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها یافت می‌شود.

(O)

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۸. باتوجه به جدول زیر، دمای هوایی که برابر با $145K$ است را باید چند درصد برحسب ($^{\circ}C$) کاهش دهیم تا فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره به حالت مایع درآید؟

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

%۹۰ (۴)

%۸۱ (۳)

%۴۵ (۲)

%۱۷ (۱)

۹. 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)

۱۰. دمای اتمسفر در یک سیاره فرضی، از رابطه $\theta(^{\circ}C) = -6 - 2\sqrt{h}$ پیروی می کند.
 دمای هوا در ارتفاع ۴ کیلومتری از سطح سیاره، بر حسب کلوین، کدام است؟ (h بر حسب کیلومتر است.)

۲۸۷ (۴)

۲۸۳ (۳)

۲۶۳ (۲)

۲۵۹ (۱)

۱۱. 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 چگالش کربن‌دی‌اکسید
- ۲) دمای چگالش کربن‌دی‌اکسید، دمای جوش اکسیژن، دمای جوش نیتروژن
- ۳) دمای جوش اکسیژن، دمای جوش نیتروژن، دمای چگالش کربن‌دی‌اکسید
- ۴) دمای چگالش کربن‌دی‌اکسید، دمای جوش نیتروژن، دمای جوش اکسیژن

۱۲. در یکی از قسمت‌های هواکره که در لایه تروپوسفر قرار دارد، در ۳ کیلومتر اول دما ثابت است؛ اما در ارتفاع‌های بالاتر تغییر دما داریم. اگر میانگین ارتفاع تقریبی در این لایه ۲۳ کیلومتر و کم‌ترین و بیش‌ترین دما تقریباً $-58^{\circ}C$ و $2^{\circ}C$ باشد، به ازای هر ۵۰۰ متر افزایش ارتفاع، دما چگونه تغییر می‌کند؟

- ۱) $1,5^{\circ}C$ کاهش ۲) $3^{\circ}C$ کاهش ۳) $1,5^{\circ}C$ افزایش ۴) $3^{\circ}C$ افزایش

۱۳. در لایه تروپوسفر به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دما در حدود $6^{\circ}C$ افت می‌کند و در انتهای لایه به حدود $55^{\circ}C$ می‌رسد. اگر میانگین دما در سطح زمین حدود $14^{\circ}C$ باشد، ارتفاع تقریبی لایه تروپوسفر چند کیلومتر است؟

۱۲ (۴)

۱۱٫۵ (۳)

۱۰٫۵ (۲)

۱۰ (۱)

۱۴. کدام نمودار، تغییرات فشار هوا، نسبت به ارتفاع از سطح زمین را درست نشان می‌دهد؟

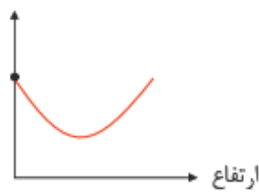
(۴)

(۳)

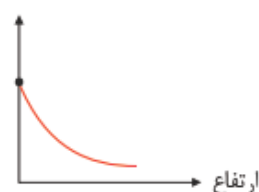
(۲)

(۱)

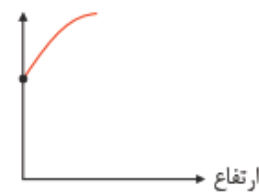
فشار هوا



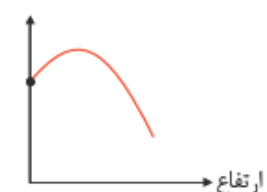
فشار هوا



فشار هوا



فشار هوا



۱۵. در صورتی که بدانیم نام یون‌های O_p^{2-} و N_p^- و C_p^{2-} و Hg_p^{2+} به ترتیب پراکسید، آزید،

کاربید و جیوه (I) است، چه تعداد از نام‌گذاری‌های زیر درست است؟

- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| (۱) CO_p کربن پراکسید | (۶) Hg_pS جیوه (I) سولفید |
| (۲) ZnO روی (II) اکسید | (۷) BaO_p باریم اکسید |
| (۳) Na_pC_p سدیم کاربید | (۸) K_pO_p پتاسیم پراکسید |
| (۴) CuN_p مس (I) آزید | (۹) Hg_pCl_p جیوه (I) کلرید |
| (۵) CrC_p کروم (II) کاربید | (۱۰) آهن (III) آزید $Fe(N_p)_3$ |
| ۶ (۱) | ۵ (۳) |
| ۷ (۲) | ۸ (۴) |

۱۶. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف- سدیم‌اکسید نام مناسبی برای Na_pO است، اما مس‌اکسید نام مناسبی برای CuO نیست.

ب- نسبت کاتیون به آنیون در منیزیم‌کلرید، برابر نسبت آنیون به کاتیون در پتاسیم سولفید است.

پ- MgO و CO_p به ترتیب اکسیدهای بازی و اسیدی هستند.

ت- کاغذ pH در محیط اسیدی به رنگ آبی درمی‌آید.

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

۱۷. همه عبارتهای زیر درست هستند، به جز

- ۱) مجموع تعداد آنیونها و کاتیونها در یک واحد فرمولی از ترکیب آهن (III) سولفید با مجموع تعداد اتمها در یک مولکول دی نیتروژن تری اکسید برابر است.
- ۲) اکسید تمام عناصر دسته p جزء مواد مولکولی هستند و در نام گذاری آنها لفظ "مونو" برای اتم مرکزی به کار نمی رود.
- ۳) در میان اکسیدهای « $MgO, P_2O_5, SO_3, Al_2O_3, Li_2O$ » دو مورد از آنها pH آب خالص را کاهش می دهند.
- ۴) در میان مولکولهای گوگرد تری اکسید، فسفر تری کلرید و اکسیژن دی برمید، مولکول فسفر تری کلرید بیشترین تعداد جفت الکترون ناپیوندی را دارد.

۱۸. کدام موارد زیر نادرست هستند؟

- آ) اکسیژن گازی واکنش پذیر است که با همه عناصر و مواد واکنش می دهد.
- ب) نوع فرآوردهها در واکنش سوختن سوختهای فسیلی به مقدار ماده سوختنی بستگی دارد.
- پ) رنگ زرد شعله و تولید کربن مونوکسید از نشانههای واکنش سوختن ناقص است.
- ت) رنگ ایجاد شده در سوختن سدیم و گوگرد به ترتیب زرد و آبی است.

۱) آ و ب ۲) پ و ت ۳) ب و پ ۴) آ و ت

۱۹. چند مورد از عبارت‌های زیر دربارهٔ مولکول اکسیژن درست است؟
 الف (در هواکره، آب کره و حتی سنگ کره نیز وجود دارد.
 ب (در ساختار همهٔ مولکول‌های زیستی وجود دارد.
 پ (باعث آزادسازی انرژی شیمیایی ذخیره شده در مواد غذایی می‌شود.
 ت (به علت تفاوت اندک نقطهٔ جوش گاز اکسیژن با سایر گازها، تهیهٔ اکسیژن صددرصد خالص در تقطیر جزء به جزء هوای مایع دشوار است.

۱ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۲۰. در میان اکسیدهای زیر مورد جزء اکسیدهای بازی و مورد جزء اکسیدهای اسیدی است. (گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شود).

سدیم اکسید

گوگرد تری اکسید

کربن دی اکسید

دی نیتروژن پنتا اکسید

سزیم اکسید

کلسیم اکسید

۵ - ۱ (۴)

۲ - ۴ (۳)

۳ - ۳ (۲)

۴ - ۲ (۱)

۲۱. در چند مورد زیر، نام‌گذاری‌ها به شکل درست انجام شده است؟

ZnO : روی (III) اکسید
 N_2O_4 : نیتروژن تترا اکسید
 FeO : آهن (II) اکسید

$SiBr_4$: گوگرد تترا برمید
 NF_3 : نیتروژن تری فلوئورید

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۲. کدام گزینه نادرست است؟

(۱)

منابع زیرزمینی کره زمین، هلیم بیش‌تری نسبت به هواکره داشته و برای تولید هلیم در مقیاس صنعتی مناسب‌ترند.

(۲) حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیم تشکیل می‌دهد.

(۳) هنگام سوختن گاز طبیعی، هلیم برخلاف سایر فرآورده‌های سوختن وارد هواکره نمی‌شود.

(۴) هلیم از واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود.

۲۳. کدام مقایسه در مورد درصد حجمی اجزای سازنده هواکره درست است؟



۲۴. برای جداسازی اجزای هواکره، هوا را تحت فشار تا دمای $200^\circ C$ - 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؟



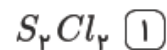
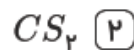
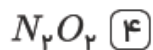
۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱ (۱) صفر

۲۵. در نام‌گذاری کدام ترکیب مولکولی با استفاده از پیشوند، از نام کامل عنصرها استفاده می‌شود؟



پاسخنامه تشریحی

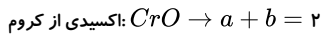
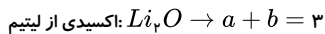
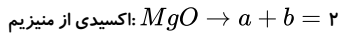
گزینه ۱: گاز نئون - گاز نیتروژن ← گاز نئون آرایش هشت تایی دارد و اتم‌های گاز نیتروژن نیز با تشکیل یک پیوند اشتراکی سه گانه به آرایش هشت تایی رسیده است. (نادرست) ۱ ۲ ۳ ۴

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 هلیوم ← مقدار گازهای نجیب در هواکره بسیار 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 واکنش‌دهنده هستند. (نادرست)

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ از آن‌جا که $X_a O_b$ یک اکسید بازی است، می‌توان نتیجه گرفت که X یک فلز است (نادرستی پ و ث) از طرفی چون $a + b < 3$ است، لیتیم نیز حذف می‌شود.



نکته: دقت شود که کروم دارای دو کاتیون Cr^{2+} و Cr^{3+} است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ هر چهار مورد درست هستند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ابتدا در گزینه‌های ۱ و ۲، دمای کلون را به درجه 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 نقطه جوش گاز نیتروژن باشد.

چون نقطه جوش گاز نیتروژن دمای $(-196^\circ C)$ است؛ پس دمای $-190^\circ C$ که بالاتر از آن است مناسب است یعنی 83 کلون.

دقت کنید که $-182^\circ C$ هم بالاتر از نقطه جوش نیتروژن است اما در این دما، آرگون و اکسیژن هم به صورت گاز از مخلوط جدا می‌شوند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ انرژی گرمایی مولکول‌ها، سبب می‌شود مولکول‌های گازی در سرتاسر هواکره توزیع شوند.

(ب) Ar فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره است.

(پ)

تبدیل به K

$$27^\circ C \rightarrow 27 + 273 = 300 K \Rightarrow 300 \times \frac{5}{9} = 167 K$$

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

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۵

آخرین زیرلایه اشغال شده اتم X ؛ یعنی زیرلایه $3p$ دارای ۴ الکترون است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ موارد (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

(آ) CO ، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و سمی است که چگالی کمتری از هوا دارد.

(ب) Ar (آرگون) در جوشکاری، برش فلزها و ساخت لامپ‌های رشته‌ای کاربرد دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ابتدا دمای $145 K$ را به درجه سلسیوس تبدیل می‌کنیم:

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

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

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 $58^\circ C$!

$$\text{درصد کاهش دما} = \frac{\text{میزان کاهش دما}}{\text{دمای اولیه}} \times 100 \Rightarrow \left| \frac{58}{128} \right| \times 100 \approx 45\%$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ 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.

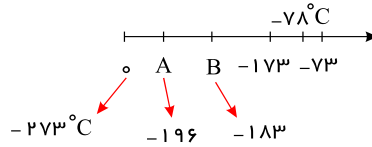
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰

$$\theta(^{\circ}C) = -6 - 2\sqrt{h} \xrightarrow{h=4km} \theta(^{\circ}C) = -6 - 2\sqrt{4}$$

$$= -6 - 4 = -10 \rightarrow T(K) = -10 + 273 = 263K$$

ابتدا در صورت سؤال، دمای کلون را به دمای سلسیوس تبدیل می‌کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱

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



A: $-196^{\circ}C$ ، نقطه جوش نیتروژن

B: $-183^{\circ}C$ ، نقطه جوش اکسیژن

C: $-78^{\circ}C$ ؛ در این دما، کربن دی‌اکسید به حالت جامد درمی‌آید و نقطه جگالش کربن دی‌اکسید

در سه کیلومتر اول دما ثابت است، پس تغییرات دما را برای ارتفاع ۲۰ کیلومتر باید بررسی کنیم. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲

$$20.Km \text{ تغییرات دما در } = 2 - (-58) = 60^{\circ}C$$

و حال برای ۵۰۰ متر که همان ۰٫۵ کیلومتر است ($0.5km = \frac{1km}{2}$) تغییر دما را حساب می‌کنیم:

$$0.5km \times \frac{60^{\circ}C}{20km} = 1.5^{\circ}C$$

با افزایش ارتفاع، دما کاهش می‌یابد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳

$$\text{ارتفاع تقریبی لایه تروپوسفر} = 69^{\circ}C \times \frac{1km}{6^{\circ}C} = 11.5km$$

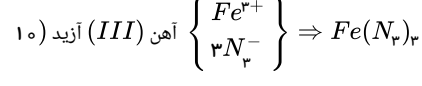
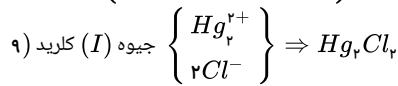
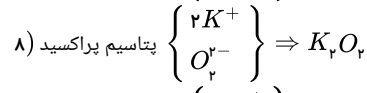
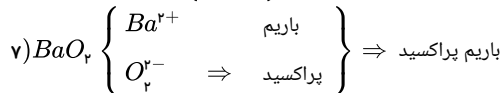
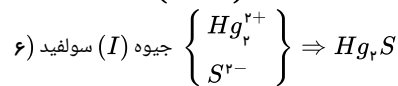
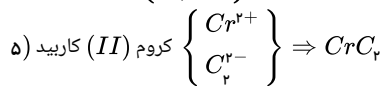
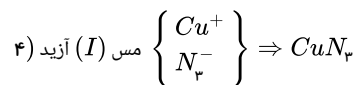
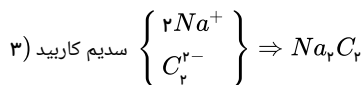
تفاوت دما در سطح زمین و انتهای لایه = $14^{\circ}C - (-55^{\circ}C) = 69^{\circ}C$

با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا کاهش می‌یابد؛ پس نمودار سیر نزولی دارد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴

در بخش (۱) با نام گذاری ترکیب‌های یونی آشنا شدیم، اکنون از باب یادآوری نحوه نام گذاری و فرمول‌نویسی، ترکیب‌های مورد نظر را بررسی می‌نماییم. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵

۱) CO_2 یک ترکیب مولکولی است نه یونی! \Rightarrow کربن دی‌اکسید $\Rightarrow CO_2$

۲) ZnO \Rightarrow روی اکسید \Rightarrow روی فقط یک نوع کاتیون (Zn^{2+}) تشکیل می‌دهد، لذا به کاربردن عدد رومی برای آن درست نیست



همان‌طور که ملاحظه می‌شود از ده ترکیب مورد نظر، فقط نام CO_2 ، ZnO و BaO_2 درست ذکر نشده بود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶ عبارتهای (الف)، (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت الف: مس (II) اکسید نام صحیح CuO است.

عبارت ب: نسبت کاتیون به آنیون در $MgCl_2$ برابر $\frac{1}{2}$ و نسبت آنیون به کاتیون در K_2S نیز برابر $\frac{1}{2}$ است.

عبارت پ: اکسید فلزات، اکسید بازی و اکسید نافلزات، اکسید اسیدی هستند.

عبارت ت: کاغذ pH در محیط اسیدی به رنگ سرخ درمی‌آید.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷ عنصری مانند آلومینیم جزو دسته p بوده و اکسید آن ترکیب یونی می‌باشد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸ عبارتهای (آ) و (ب) نادرست‌اند.

(آ) اکسیژن گازی واکنش‌پذیر است که با اغلب عناصر و مواد واکنش می‌دهد.



(ب) نوع فرآورده‌ها در واکنش سوختن سوخت‌های فسیلی به مقدار اکسیژن در دسترس بستگی دارد.

۱۹) همه عبارت‌های داده شده درست هستند. ۱ ۲ ۳ ۴

۲۰) اکسیدهای فلزی (اکسیدهای بازی): CaO , Na_2O , CS_2 ۱ ۲ ۳ ۴

اکسیدهای نافلزی (اکسیدهای اسیدی): SO_2 , N_2O_5 , CO_2

۲۱) فقط نام FeO و NF_3 درست است. ۱ ۲ ۳ ۴

ZnO روی اکسید

N_2O_4 : دی نیتروژن تترا اکسید

$SiBr_4$: سیلیسیم تترا برمید

۲۲) هلیوم موجود در گاز طبیعی به همراه سایر فرآورده‌های سوختن بدون مصرف وارد هواکره می‌شود. ۱ ۲ ۳ ۴

۲۳) طبق جدول کتاب درسی، گزینه (۱) درست است. ۱ ۲ ۳ ۴

۲۴) آب و کربن دی‌اکسید زیرا آب در $0^\circ C$ و کربن دی‌اکسید در $-78^\circ C$ به صورت جامد از هوا جدا می‌شوند و نمی‌توانند در دمای پایین‌تر به حالت مایع وجود داشته باشند. ۱ ۲ ۳ ۴

۲۵) نام ترکیب‌های S_2Cl_2 , CS_2 , S_2N_2 , N_2O_4 با استفاده از پیشوند عبارت است از: «دی‌گوگرد دی‌کلرید، کربن دی‌سولفید، تتراگوگرد تترانیتريد و دی‌نیتروژن دی‌اکسید». همان‌طور که مشاهده می‌شود تنها در S_2Cl_2 از نام کامل عنصرها (گوگرد و کلر) استفاده شده، اما در سایر گزینه‌ها از ریشه نام عنصرها (سولف، در کربن دی سولفید، «نیترو» در تتراگوگرد تترانیتريد و «اکس» در دی نیتروژن دی اکسید) استفاده شده است.

۲۶) فرمول شیمیایی مس (I) اکسید به صورت Cu_2O است که مشابه Ag_2O است. ۱ ۲ ۳ ۴

$$\frac{\text{جرم } O}{\text{جرم } Cu} = \frac{1 \times 16}{2 \times 64} = 0,125$$

۲۷) ابتدا هر دو دما را برحسب درجه سلسیوس می‌نویسیم: ۱ ۲ ۳ ۴

$$\left. \begin{array}{l} \theta_1 = 14^\circ C \\ \theta_2 = 218 - 273 = -55^\circ C \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta T = 69^\circ C$$

در لایه تروپوسفر، به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دما $6^\circ C$ کاهش می‌یابد؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$\text{تغییرات دما به ازای یک کیلومتر ارتفاع لایه} = \frac{\Delta T}{x} = \frac{69}{x} = 6 \Rightarrow x = 11,5 km$$