

۱۹۱- در دمای 25°C ، حالت فیزیکی کدام عنصر یا سه عنصر دیگر متفاوت است؟

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

۱۹۲- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- الف- هوای شهرها، محلولی از گازها به شمار می آید.
ب- سرم فیزیولوژی، محلول نمک خوراکی در آب است.
پ- ضد یخ مصرفی در رادیاتور خودروها، محلول اتیلن گلیکول در آب است.
ت- مخلوط، محلول یکنواخت از دو یا چند ماده است که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سراسر آن یکسان است.
- (۱) الف، ب (۲) الف، ت (۳) ب، ت (۴) ب، پ

۱۹۳- اگر تفاوت الکترون‌های یون X^{2-} ، با شمار نوترون‌های آن، برابر ۹ باشد، عدد اتمی این عنصر، کدام است و در کدام دوره جدول تناوبی جای دارد؟

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

۱۹۴- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- طول عمر ذخایر زغال سنگ، حدود ۵۰۰ سال برآورد شده است.
- انفجار معادن زغال سنگ، بیشتر به دلیل تجمع گاز متان به میزان ۳ تا ۴ درصد در آنهاست.
- از سوختن زغال سنگ، افزون بر گازهای NO_x ، CO_x و CO ، گاز SO_x نیز تولید می‌شود.
- ارزش سوختی بنزین، بیشتر از زغال سنگ است، اما به ازای تولید هر کیلوژول انرژی، CO_x بیشتری تولید می‌کند.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۹۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- شبکه بلور یونی، آرایش منظمی از یون‌ها، در سه بعد فضا است.
- در شبکه بلور یونی، هر یون با شمار معینی از یون‌های ناهمنام خود احاطه می‌شود.
- چگالی بار، کمیتی است که می‌توان از آن برای مقایسه میزان برهم‌کنش یون‌ها بهره گرفت.
- مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه بلور یونی، با بار الکتریکی یون‌ها، رابطه مستقیم و با شعاع یون‌ها، رابطه عکس دارد.
- چگالی بار یون Mg^{2+} از چگالی بار یون Ca^{2+} بیشتر و چگالی بار یون S^{2-} از چگالی بار یون O^{2-} کمتر است.

- (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۱۹۶- $5/3$ مول پروپان با چند مول اکسیژن به‌طور کامل می‌سوزد و از واکنش گاز کربن دی‌اکسید حاصل با مقدار کافی منیزیم اکسید، چند گرم منیزیم کربنات (به‌عنوان تنها فراورده واکنش) می‌توان به‌دست آورد؟

($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Mg} = 24 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $64/2, 1/5$ (۲) $64/2, 2/5$ (۳) $75/6, 1/5$ (۴) $75/6, 2/5$

۱۹۷- اگر فلز M در واکنش با اکسیژن، تنها یک نوع اکسید با فرمول شیمیایی MO تشکیل دهد و نافلز X با اکسیژن، اکسیدی با فرمول شیمیایی XO_p تشکیل دهد که عدد اکسایش آن در این اکسید، با شمار الکترون‌های ظرفیتی آن برابر باشد، چند ترکیب پیشنهادی از این عناصر وجود ندارد؟

MS_p •	MCO_p •	M_pN_p •	MPO_p •
Na_pXO_p •	CX_p •	XCl_p •	SeX_p •
(۴) دو	(۳) سه	(۲) چهار	(۱) پنج

۱۹۸- مخلوطی از گازهای متان و اکسیژن به جرم ۶۰ گرم، در اثر جرقه به طور کامل واکنش می‌دهند. تفاوت حجم این دو

گاز در مخلوط آغازی در شرایط STP، برابر چند لیتر است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

(۴) ۵/۶	(۳) ۱۱/۲	(۲) ۱۲/۶	(۱) ۱۶/۸
---------	----------	----------	----------

۱۹۹- با توجه به فرایندها، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- چالش بزرگ هابر، انجام نشدن واکنش در فشار و دمای اتاق بود.
- نقطه جوش آمونیاک، از نقطه جوش هریک از واکنش‌دهنده‌ها بالاتر است.
- نخست آمونیاک، سپس نیتروژن و در مرحله پایانی، هیدروژن را از ظرف واکنش خارج می‌کنند.
- راه‌حل هابر برای جداسازی آمونیاک از مخلوط واکنش، استفاده از تفاوت نقاط ذوب مواد موجود در واکنش بود.

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

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

چپ بخوانید، $O = 16, Mg = 24, Al = 27, P = 31, S = 32, Ca = 40, Sc = 45 : g \cdot mol^{-1}$)



۲۰۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

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

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

۲۰۲- در ۵ گرم سدیم فسفید، در مجموع چند یون وجود دارد و اگر این شمار از یون‌های سدیم در ۵ لیتر از محلولی وجود داشته باشد، غلظت یون سدیم در آن، چند ppm خواهد بود؟ (جرم هر میلی‌لیتر محلول، ۱ گرم در نظر گرفته شود،

($Na = 23, P = 31 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) $690 \cdot 2/408 \times 10^{23}$

(۲) $345 \cdot 2/408 \times 10^{23}$

(۳) $345 \cdot 1/204 \times 10^{23}$

(۴) $690 \cdot 1/204 \times 10^{23}$

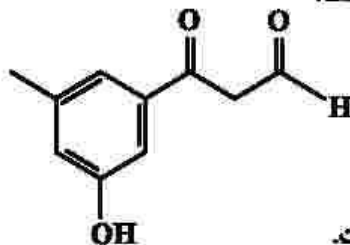
۲۰۳- ۴۰ میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید را با آب مقطر تا حجم ۲۵۰ میلی‌لیتر رقیق می‌کنیم. اگر ۱۰ میلی‌لیتر از این محلول رقیق شده بتواند با ۰/۰۰۲ مول روی هیدروکسید واکنش کامل دهد، غلظت محلول نیتریک اسید اولیه چند مولار بوده است؟

(معادله واکنش موازنه شود.) $\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{OH})_2(\text{s}) \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

(۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۲/۵ (۴) ۱/۵

۲۰۴- چند مورد از مطالب زیر درباره ترکیبی با فرمول «پیوند - خط» داده شده، درست است؟

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



• سه گروه عاملی متفاوت دارد.

• جرم مولی آن برابر ۱۷۸ گرم است.

• شمار اتم‌های کربن و هیدروژن مولکول آن برابر است.

• شمار اتم‌های هیدروژن مولکول آن با شمار اتم‌های هیدروژن مولکول پنتن برابر است.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۲۰۵- به جای a و b در جدول زیر، به ترتیب از راست به چپ، کدام عددها را می‌توان قرار داد؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1}$)

آنالپی سوختن (kJ mol^{-1})	ارزش سوختی (kJ g^{-1})	ماده آلی
-۸۹۰	۵۵/۵	$\text{CH}_4(\text{g})$
-۱۵۶۰	۵۲/۰	$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$
b	a	$\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$

(۱) ۴۷/۲ ، -۲۲۳۰

(۲) ۵۰/۷ ، -۲۲۳۰

(۳) ۴۷/۲ ، -۴۵۸۰

(۴) ۵۰/۷ ، -۴۵۸۰

۲۰۶- درباره الکل‌های یک‌عاملی و کربوکسیلیک اسیدهای یک‌عاملی، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

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

• نخستین عضو هر دو خانواده، پرکاربردترین ترکیب در زندگی روزانه است.

• در هر دو دسته، بخش ناقطبی می‌تواند زنجیره هیدروکربنی یا اتم هیدروژن باشد.

• واکنش آنها با یکدیگر برگشت پذیر است و در آن، عدد اکسایش اتم‌ها بدون تغییر باقی می‌ماند.

• نسبت جرم مولی دومین عضو خانواده کربوکسیلیک اسید به جرم مولی الکل دارای دو اتم کربن، بزرگ‌تر از یک است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۰۷- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

الف - $(RCOO)_2Mg$. برخلاف صابون جامد و صابون مایع، در آب نامحلول است.

ب - $RCOONa$ در آب سخت حل نمی‌شود و در آن، قدرت پاک‌کنندگی ندارد.

پ - آب سخت به آبی گفته می‌شود که در آن، یون‌های کلسیم یا پتاسیم یا منیزیم وجود دارد.

ت - بین مولکول‌های چربی و سر ناقطبی مولکول صابون در محیط آبی، نیروی جاذبه به وجود می‌آید.

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

۲۰۸- با توجه به واکنش‌های گرمایشیمیایی زیر:



ΔH واکنش: $2NH_3(g) + 2N_2O(g) \rightarrow 2N_2(g) + 2H_2O(l)$ ، برابر چند کیلوژول است؟

(۱) $+1080$ (۲) -1080 (۳) $+1008$ (۴) -1008

۲۰۹- با توجه به داده‌های جدول زیر، برای واکنش: $2NOBr(g) \rightarrow 2NO(g) + Br_2(g)$ ، سرعت واکنش در بازه زمانی

۲۵ تا ۳۰ ثانیه، چند مول بر لیتر بر ثانیه می‌تواند باشد؟

زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰
[NOBr]	۰/۰۴۰۰	۰/۰۳۰۳	۰/۰۲۴۴	۰/۰۲۰۴	۰/۰۱۷۵

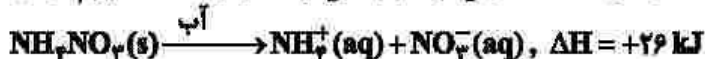
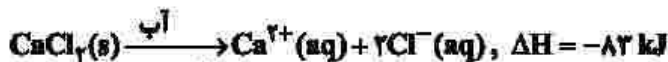
(۱) $1/2 \times 10^{-4}$

(۲) $1/5 \times 10^{-5}$

(۳) $1/8 \times 10^{-2}$

(۴) $8/5 \times 10^{-5}$

۲۱۰- با توجه به معادله‌های گرمایشیمیایی زیر:



کدام مطلب، درست است؟

(۱) انحلال مخلوطی به نسبت مولی برابر از این دو ماده در آب، گرماده است.

(۲) از انحلال $NH_4NO_3(s)$ برای گرم کردن محل آسیب‌دیده بدن، استفاده می‌شود.

(۳) از انحلال ۰/۲ مول $NH_4NO_3(s)$ در آب، ۲/۵ کیلوژول انرژی گرمایی با محیط تبادل می‌شود.

(۴) روند تغییر انحلال‌پذیری $CaCl_2(s)$ در آب نسبت به دما، مشابه انحلال‌پذیری شمار زیادی از نمک‌های دیگر است.

۲۱۱- با توجه به واکنش اکسایش - کاهش: $\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{P}_5(\text{s}) + 8\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_5\text{PO}_5(\text{aq}) + \text{NO}(\text{g})$ پس از

موازنة کامل معادله آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- عدد اکسایش اتم مرکزی در هر دو نوع اسید، برابر است.
- شمار الکترون‌های مبادله شده در این واکنش، ۲۰ برابر ضریب استوکیومتری ماده کاهنده است.
- مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های فسفر، ۵ برابر ضریب استوکیومتری فسفریک اسید است.
- مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها با مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها برابر است.
- مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های فسفر، با مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن برابر است.

(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۲۱۲- اگر از آبکافت استری با فرمول مولکولی $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{CO}_2$ ، بوتانول تشکیل شود، فرمول شیمیایی کربوکسیلیک اسید

تشکیل شده کدام است و برای تشکیل ۲۹ گرم از این اسید، چند گرم از این استر باید در شرایط مناسب آبکافت

شود؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $38, \text{C}_7\text{H}_8\text{COOH}$

(۲) $38, \text{C}_5\text{H}_{11}\text{COOH}$

(۳) $43, \text{C}_7\text{H}_8\text{COOH}$

(۴) $43, \text{C}_5\text{H}_{11}\text{COOH}$

۲۱۳- با توجه به مقدار E° الکترودهای زیر:

$$E^\circ(\text{Co}^{3+}/\text{Co}) = -0,28\text{V}, \quad E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,8\text{V}$$

$$E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2,37\text{V}, \quad E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44\text{V}$$

$$E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76\text{V}$$

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- منیزیم، کاهنده‌تر از روی و روی، کاهنده‌تر از کبالت است.
- واکنش فلز نقره با محلول نمک‌های کبالت (II)، در جهت طبیعی پیشرفت دارد.
- برای حفاظت کاتدی اشیای فولادی (آهنی)، فلز منیزیم مناسب‌تر از فلزهای دیگر است.
- E° سلول گالوانی «منیزیم - کبالت»، ۱/۵ برابر E° سلول گالوانی «منیزیم - روی» است.

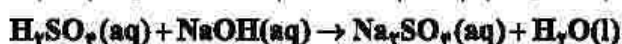
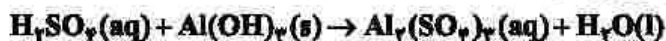
(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۱۴- برای واکنش کامل سولفوریک اسید با کدام یک از دو نمونه محلول زیر، حجم بیشتری از محلول ۱/۰ مولار این اسید

مصرف می‌شود و این حجم برابر چند میلی‌لیتر است؟

الف- ۰/۰۳ مول آلومینیم هیدروکسید

ب- ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول $0,2 \text{ mol.L}^{-1}$ سدیم هیدروکسید



(معادله واکنش‌ها موازنه شود.)

(۱) الف، ۴۵۰ (۲) ب، ۴۵۰ (۳) الف، ۵۰۰ (۴) ب، ۵۰۰

۲۱۵- بر پایه نظریه آرنیوس، خواص فراورده واکنش لیتیم اکسید با آب، مشابه فراورده واکنش کدام اکسید با آب است و واکنش چند میلی گرم از لیتیم اکسید در آب مقطر، در دمای اتاق، pH آب را نسبت به مقدار آغازی آن، ۵۰ درصد تغییر می دهد؟ (حجم محلول پایانی، ۲/۵ لیتر در نظر گرفته شود،

$$(\log 3 \cong 0.5, \text{Li} = 7, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$$



۲۱۶- با توجه به فرایند تهیه فلز منیزیم از آب دریا، چند مورد از مطالب زیر، نا درست است؟

- در این روش، فلز منیزیم در کاتد و گاز کلر در آندها دست می آید.
- در این فرایند، تنها حالت های مایع و جامد از مواد مختلف دخالت دارد.
- در سلول برقکافت، با اعمال ولتاژ بیرونی معین، محلول MgCl_2 تجزیه می شود.
- هیدروکلریک اسید لازم را از واکنش گاز کلر آزاد شده با گاز هیدروژن، تأمین می کنند.
- نخست، فلز منیزیم موجود در حوضچه ای از آب دریا را به صورت هیدروکسید رسوب می دهند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۱۷- اگر K_a یک اسید ضعیف (HA) برابر 2×10^{-6} و K_b یک باز ضعیف (XOH) برابر 4×10^{-2} باشد، غلظت مولار یون هیدرونیوم در محلول ۰/۰۲ مولار اسید، چند برابر غلظت مولار یون هیدروکسید در محلول ۰/۰۱ مولار باز و درصد یونش باز، چند برابر درصد یونش اسید است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید. با توجه به یونش اندک اسید و باز، غلظت مولار آنها قبل و بعد از یونش، به تقریب یکسان در نظر گرفته شود.)



۲۱۸- کدام یون، شعاع کوچک تری دارد؟



۲۱۹- کدام موارد زیر درست اند؟

- الف- در واکنش های گرماگیر، فراورده ها از واکنش دهندگان پایدارترند.
ب- انرژی فعال سازی سوختن فسفر سفید در مقایسه با گاز هیدروژن، کمتر است.
پ- سرعت انجام واکنش های گرماده بیشتر از سرعت انجام واکنش های گرماگیر است.
ت- مبدل های کاتالیستی خودروهای بنزینی، تک مرحله ای، اما مبدل های خودروهای دیزلی، دومرحله ای اند.

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

۲۲۰- ۱ مول گاز A و ۰/۴۱ مول گاز D را در یک ظرف در بسته با حجم ۵۰۰ میلی لیتر تا برقرار شدن تعادل $2A(g) + D(g) \rightleftharpoons 2E(g)$ گرم می کنیم. اگر در حالت تعادل، ۰/۲ مول گاز A در ظرف واکنش باقی مانده باشد، ثابت تعادل این واکنش در شرایط آزمایش کدام است؟

