

شیمی

۱- اکسیژن دارای سه ایزوتوپ (^{18}O , ^{17}O , ^{16}O) و هیدروژن نیز دارای سه ایزوتوپ طبیعی (^1H , ^2H , ^3H) است. در یک نمونه آب، چند نوع مولکول وجود دارد به صورتی که جرم مولکولی (M_w) آن‌ها به صورت $20 < M_w \leq 22$ باشد؟

- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۲- کدام گزینه زیر نادرست است؟

- (۱) میزان انحراف رنگ شعله نمک سدیم نیترات از رنگ شعله نمک لیتیم نیترات در منشور بیشتر است.
 (۲) با بازگشت الکترون از لایه ۳ به ۲ در اتم هیدروژن رنگ قرمز در طیف نشری خطی هیدروژن ایجاد می‌شود.
 (۳) طول موج حاصل از پرتوهای ساطع شده از یک شمع از شعله‌های حاصل از سوختن کامل گاز متان بیشتر است.
 (۴) فراوانی ایزوتوپ ^7Li در یک نمونه طبیعی از اتم‌های لیتیم برابر ۶ درصد است.

۳- شمار مول‌ها در کدام دو نمونه زیر با هم برابر است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{B} = 10, \text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (آ) ۱۱/۲ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP
 (ب) ۳/۲ گرم کلسیم
 (پ) ۲/۵ لیتر گاز متان با چگالی $0.512 \text{g} \cdot \text{L}^{-1}$
 (ت) 9.03×10^{22} اتم بور
 (۱) آ و ب (۲) آ و ت (۳) ب و ت (۴) ب و پ

۴- اگر تفاوت شمار نوترون با الکترون در یون A^{2+} برابر با ۵ باشد، نسبت شمار الکترون با عدد کوانتومی فرعی $l = 1$ به شمار الکترون با عدد کوانتومی فرعی $l = 2$ در یون A^{2+} کدام است؟

- (۱) ۱/۵ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) ۲ (۴) ۰/۵

۵- آرایش الکترونی یون X^{3+} به $3p^6$ ختم شده است. چه تعداد از گزاره‌های زیر پیرامون عنصر X درست است؟

- (آ) این عنصر هم دوره با عنصر A ۴۴ است.
 (ب) این عنصر هم گروه با عنصر B ۳۱ است.
 (پ) این عنصر فاقد الکترون با $l = 2$ است.
 (ت) آرایش الکترونی یون ۳ بار مثبت آن عنصر مشابه C^{3-} است.
 (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۶- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

- (آ) تمام گازهای سازنده هوا عنصر هستند.
 (ب) نقطه جوش گاز آرگون از گاز اکسیژن کمتر و از گاز نیتروژن بیشتر است.
 (پ) از گاز آرگون برای ایجاد محیط بی‌اثر در جوشکاری استفاده می‌کنند.
 (ت) آرگون همانند هلیوم گازی بی‌رنگ و بی‌بو است.
 (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۷- پاسخ درست پرسش (آ) و پاسخ نادرست پرسش (ب) و (پ) کدام است؟

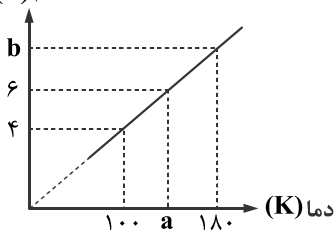
- (آ) رنگ شعله حاصل از سوختن منیزیم چیست؟
 (ب) چگالی گاز کربن مونواکسید از هوا کمتر است یا بیشتر؟
 (پ) آیا واکنش $\text{Al} + \text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Zn}$ انجام‌پذیر است؟
 (۱) سفید - کمتر - بله (۲) آبی - کمتر - خیر (۳) آبی - بیشتر - بله (۴) سفید - بیشتر - خیر

۸- ساختار لوویس چه تعداد از گونه‌های زیر مشابه یکدیگر است؟ ($\text{C}, \text{N}, \text{O}, \text{S}, \text{Cl}$)

- (آ) NO_3^- (ب) NOCl (پ) CO_3^{2-} (ت) SO_3
 (۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

۹- با توجه به اطلاعات داده شده روی نمودار حجم - دما زیر مقدار $a \times b$ کدام است؟

حجم (L)



- (۱) ۱۰۸۰
 (۲) ۱۱۲۰
 (۳) ۱۲۰۰
 (۴) ۱۸۰۰

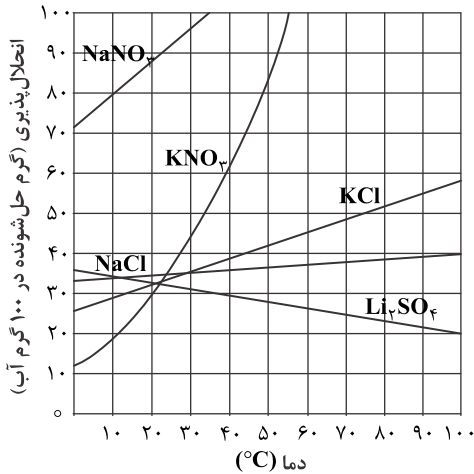
۱۰- کدام گزینه زیر درست است؟

- ۱) اصطلاح لایه اوزون را به منطقه مشخصی از تروپوسفر می‌گویند که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.
- ۲) میزان واکنش‌پذیری اوزون برخلاف میزان نقطه جوش آن از گاز اکسیژن بیشتر است.
- ۳) گازها همانند مایعات و برخلاف جامدات تراکم‌پذیر هستند.
- ۴) از واکنش نیم مول گاز نیتروژن با مقداری کافی گاز هیدروژن تحت شرایط بهینه و خاص یک مول آمونیاک حاصل می‌شود.

۱۱- اگر فرمول مولکولی منیزیم هیدروژن فسفات، آمونیوم هیپوکلریت، سدیم پراکسید و آهن (II) دی کرومات به ترتیب به صورت $MgHPO_4$ ، NH_4ClO ، Na_2O_2 و $FeCr_2O_7$ باشد، نسبت شمار کاتیون به آنیون در کدام گزینه زیر از بقیه گزینه‌ها بزرگ‌تر است؟
 ۱) کروم (III) هیدروژن فسفات ۲) کلسیم پراکسید ۳) آلومینیم دی کرومات ۴) منگنز (II) هیپوکلریت

۱۲- با توجه به شکل روبه‌رو، محلول سیرشده‌ای از پتاسیم نترات در ۴۰۰ گرم آب در دمای $49^\circ C$ تهیه شده است. در چه دمایی غلظت محلول به ۲

مولار می‌رسد؟ (از تغییر حجم چشم‌پوشی شود). (چگالی آب: $1 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1}$) ($K = 39, N = 14, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



- ۱) صفر
- ۲) ۳۸
- ۳) ۱۳
- ۴) ۵۰

۱۳- چند گرم اسید نیتریک می‌تواند ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۲۰ درصد جرمی پتاسیم هیدروکسید را کاملاً خنثی کند؟ (چگالی محلول پتاسیم هیدروکسید

برابر $2 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1}$ است). ($K = 39, O = 16, N = 14, H = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ۱) ۴۵
- ۲) ۴۰
- ۳) ۵۸
- ۴) ۲۲

۱۴- همه گزینه‌های زیر درست هستند به جز

- ۱) طی افزایش دما در یک محلول سیرشده‌ای که نمودار انحلال‌پذیری آن روند صعودی دارد، محلول به حالت سیرنشده تبدیل می‌شود.
- ۲) میزان قطبیت مولکول‌های آب نزدیک به دو برابر قطبیت مولکول‌های H_2S است.
- ۳) مولکول C_2H_6 همانند مولکول CH_4 ، مولکولی ناقطبی است.
- ۴) گشتاور دوقطبی آب از کربن‌تتراکلرید بیشتر و از $NaCl$ کمتر است.

۱۵- چه تعداد از موارد زیر جای خالی را به درستی کامل می‌کنند؟

«.....، از بیشتر است.»

آ) سهولت مایع شدن - HCl - F_2

ب) رسانایی الکتریکی - محلول ۲ مولار پتاسیم نترات - محلول یک مولار سدیم فسفید

پ) نقطه جوش - CO - N_2

ت) تأثیر فشار بر انحلال‌پذیری گاز - NO - CO_2

- ۱) یک
- ۲) دو
- ۳) سه
- ۴) چهار

۱۶- با توجه به جدول زیر چه تعداد از گزاره‌های زیر به درستی مطرح شده است؟

								A					
								B			I		
C	D							E					

(آ) عنصر I در دمای 200°C با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

(ب) رسانایی عنصر D از عناصر B و E بیشتر است.

(پ) شمار الکترون در زیرلایه ۳d عنصر H دو برابر شمار الکترون در همین زیرلایه در عنصر F است.

(ت) فعالیت شیمیایی عنصر D از C کمتر و از F بیشتر است.

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

۱۷- از واکنش محلول مجهولی از Fe_xCl_y به همراه سدیم هیدروکسید کافی، رسوبی سبزرنگ حاصل می‌شود. اگر از $63/5$ گرم ماده مجهول Fe_xCl_y با خلوص 80 درصد برای تهیه محلول استفاده کنیم، $35/1$ گرم محلول سدیم کلرید حاصل می‌شود. بازده درصدی این واکنش کدام است؟

$$(\text{Fe} = 56, \text{Cl} = 35/5, \text{Na} = 23 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

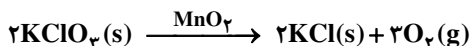
(۴) ۸۵

(۳) ۸۰

(۲) ۷۵

(۱) ۷۰

۱۸- اگر در واکنش زیر، از تجزیه $9/8$ گرم پتاسیم کلرات بر اثر گرما در مجاورت کاتالیزگر منگنز دی‌اکسید میزان بازده درصدی واکنش 75 درصد باشد. چند گرم گاز اکسیژن آزاد شده است؟ ($\text{K} = 39, \text{Cl} = 35/5, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(۴) ۲/۸۸

(۳) ۳/۸۴

(۲) ۴/۱۵

(۱) ۲/۵۱

۱۹- شمار پیوندهای اشتراکی در کدام دو ترکیب زیر یکسان است؟

(ب) ۲ - برم - ۴ - کلرو - ۳ - اتیل پنتان

(آ) ۳، ۴، ۵ - تری متیل هپتان

(ت) ۲ - کلرو - ۳ - متیل - پنتان

(پ) ۳ - متیل هگزان

(۴) ب و ت

(۳) آ و ت

(۲) آ و ب

(۱) ب و پ

۲۰- کدام گزینه زیر نادرست است؟

(۱) گاز فندک و گاز جوشکاری به ترتیب متعلق به خانواده آلکن و آلکین‌ها هستند.

(۲) درصد جرمی کربن در اتین بیشتر از این مقدار در آلکن هم‌کربن آن است.

(۳) نسبت کربن‌ها به شمار هیدروژن‌ها در نفتالن که به‌عنوان ضد بید استفاده می‌شود برابر $1/25$ است.

(۴) ماده حاصل از واکنش اتن با آب در مجاورت سولفوریک اسید، به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

۲۱- اگر به کربن دی‌اکسید حاصل از واکنش میان 30 گرم کربن 80 درصد خالص با مقدار کافی گاز اکسیژن، 880 ژول گرما دهیم، دمای آن چند

$$\text{درجه افزایش می‌یابد؟ } (C_p = 1 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \text{ و } O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ و } C = 12)$$

(۴) ۱۵

(۳) ۱۳/۵

(۲) ۱۲/۵

(۱) ۱۰

۲۲- کدام گزینه زیر درست است؟

(۱) در واکنش تبدیل گاز اکسیژن به گاز اوزون، سطح انرژی واکنش دهنده‌ها بالاتر از فرآورده‌ها است.

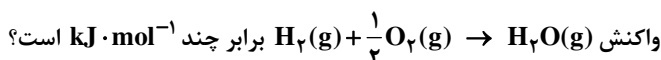
(۲) تجزیه دی‌نیتروژن تترااکسید به نیتروژن اکسید با کاهش سطح انرژی همراه است.

(۳) اکسایش گلوکز در بدن همانند تشکیل گاز هیدروژن کلرید از گازهای هیدروژن و کلر واکنشی گرماده است.

(۴) پایداری C_3H_8 به‌صورت مایع کمتر از پایداری آن به حالت گاز است.

۲۳- اگر گرمای تشکیل یک مول اتین از عناصر سازنده‌اش در حالت پایدار یعنی (گرافیت و C (s) و H_۲(g) برابر $226/7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} +$ و آنتالپی

سوختن کامل اتین در حالت گازی برابر $1300 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ - و آنتالپی سوختن کامل (گرافیت و C (s) برابر $393/5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ - باشد، آنتالپی



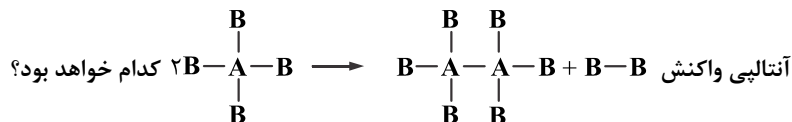
(۴) -۲۶۶/۴

(۳) -۱۲۴/۵

(۲) -۲۸۶/۳

(۱) -۳۹۴/۵

۲۴- اگر آنتالپی پیوند A - A ، دو برابر آنتالپی پیوند B - B باشد و آنتالپی واکنش $2A - B \rightarrow A - A + B - B$ برابر ΔH پیوند B - B باشد،



(۱) پیوند B - B ΔH (۲) پیوند B - B $2\Delta H$ (۳) پیوند B - B $\frac{1}{2}\Delta H$ (۴) پیوند B - B $-\Delta H$

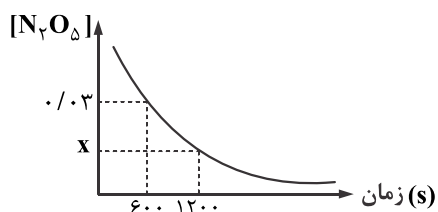
۲۵- در واکنش $4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$ اگر از ۳۴ g آمونیاک برای شروع واکنش استفاده شده باشد و در ثانیه ۲۰ ام واکنش ۵/۵ g

آمونیاک وجود داشته باشد و حجم ظرف واکنش برابر ۰/۵ لیتر باشد، سرعت تولید H_2O در این واکنش چند مول بر دقیقه است؟

($N = 14, H = 1: g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۳ (۲) ۳/۵ (۳) ۴ (۴) ۴/۵

۲۶- در واکنش $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ اگر مقدار $\frac{\Delta[NO_2]}{\Delta t \times NO_2}$ ضریب استوکیومتری NO_2 برابر $10^{-3} \frac{mol}{L \cdot min}$ باشد. مقدار x در نمودار زیر کدام است؟



(۱) ۰/۰۲
(۲) ۰/۰۱۵
(۳) ۰/۰۱
(۴) ۰/۰۰۵

۲۷- اگر در پلی اتن به جای یکی از هیدروژن های آن یک بار کلر و یک بار حلقه بنزنی قرار دهیم، پلیمرهای جدید به ترتیب در چه مواردی استفاده می شوند؟

(۱) کیسه خون - ظروف یکبار مصرف (۲) ظروف یکبار مصرف - کیسه خون
(۳) پتو - کیسه خون (۴) کیسه خون - پتو

۲۸- چه تعداد از گزاره های زیر درست هستند؟

(آ) پلی اتن سبک نقطه ذوب کمتری به نسبت پلی اتن سنگین دارد.
(ب) پلی اتن سبک همانند پلی اتن سنگین، پلیمری ناقطبی است.
(پ) پلی اتن سنگین برخلاف پلی اتن سبک پلیمری بدون شاخه است.
(ت) پلی اتن سبک به نسبت پلی اتن سنگین ساختار نامنظم تری دارد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۹- استر سازنده طعم و بوی خوش آناناس از واکنش کدام اسید با کدام الکل و در مجاورت چه ماده ای حاصل شده است؟

(۱) اتانول - بوتانویک اسید - H_2SO_4 (۲) بوتانول - اتانویک اسید - H_2SO_4
(۳) اتانول - بوتانویک اسید - H_2O (۴) بوتانول - اتانویک اسید - H_2O

۳۰- کدام گزینه زیر نادرست است؟

(۱) در پلیمرهای طبیعی مثل شاخ حیوانات گروه $\left(\overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{N} \right)_n$ در طول زنجیر کربنی تکرار شده است.

(۲) ساده ترین آمین دارای ۵ جفت الکترون پیوندی و یک جفت الکترون ناپیوندی است.

(۳) برای تولید یک پلی آمید ساختگی، کربوکسیلیک اسید و آمین اولیه باید دو عاملی باشند.

(۴) واکنش آب کافت استرها عکس واکنش استری شدن است.

شیمی ۳

۱- کدام گزینه توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارد؟

- (۱) روغن زیتون (۲) اتانول (۳) وازلین (۴) بنزین

۲- چه تعداد از موارد زیر درست‌اند؟

(الف) کلوئیدها همانند سوسپانسیون‌ها، توانایی پخش نور را دارا هستند.

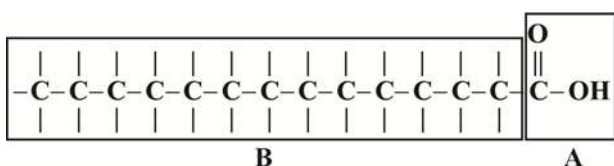
(ب) کلوئیدها برخلاف محلول‌ها و مانند سوسپانسیون‌ها، پس از مدتی ماندگاری ته‌نشین نمی‌شوند.

(پ) آب و روغن را می‌توان به یک کلوئید پایدار تبدیل کرد.

(ت) رفتار کلوئیدها را می‌توان مانند پلی بین سوسپانسیون و محلول‌ها در نظر گرفت.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳- کدام قسمت مولکول زیر قطبی و کدام قسمت آن در آب حل نمی‌شود و برای حل شدن کل این مولکول در آب، از چه ماده‌ای می‌توان استفاده کرد؟



(۱) A - B - هگزان

(۲) B - A - هگزان

(۳) B - B - صابون

(۴) B - A - صابون

۴- همه گزینه‌های زیر نادرست هستند به جز:

(۱) در یک نمونه آب خالص شمار ناچیزی از مولکول آب به یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید یونیده می‌شوند.

(۲) حاصل ضرب غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید آب، در هر دمایی برابر 10^{-14} است.

(۳) غلظت یون هیدرونیوم در محلول اسید هیدروکلریک اسید با محلول هم‌مولار هیدروفلوئوریک اسید برابر است.

(۴) غلظت یون هیدروکسید در آمونیاک بیشتر از سدیم هیدروکسید است.

۵- کاغذ pH ضمن واکنش کدام ماده زیر با آب، آبی رنگ می‌شود؟

- (۱) N_2O_5 (۲) BaO (۳) SO_3 (۴) HI

۶- تفاوت شمار هیدروژن دی‌اتیل‌تر با پاک‌کننده غیرصابونی‌ای که به جای گروه R آن، هگزان قرار گیرد کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴) ۷

۷- در صورتی که ثابت یونش و درجه یونش اسید ضعیف HA به ترتیب 5×10^{-4} و 0.2 باشد، غلظت اولیه اسید کدام است؟

- (۱) 0.1 (۲) 0.2 (۳) 0.2 (۴) 0.1

۸- 40 میلی‌لیتر از محلول اسید ضعیف HX با درجه یونش 0.5 و $pH = 3$ ، چند لیتر محلول سدیم هیدروکسید 0.1 مولار را می‌تواند خنثی کند؟

- (۱) 8 (۲) 4 (۳) 16 (۴) 0.8

۹- نیم‌لیتر محلول 0.1 مولار استیک اسید با درجه یونش 0.14 چند مول یون هیدرونیوم تولید می‌کند؟

- (۱) 0.07 (۲) 0.014 (۳) 0.43 (۴) 0.86

۱۰- کدام گزینه مقایسه اندازه ثابت یونش‌های برخی اسیدها را به درستی نشان می‌دهد؟

- (۱) $HCOOH > HNO_3 > HCN > CH_3COOH$ (۲) $HCN > HCl > HBr > HI$
 (۳) $HBr > H_2SO_4 > HNO_3 > HNO_2$ (۴) $HCN < CH_3COOH < H_2SO_4 < HI$

۱۱- کدام یک از موارد زیر کاملاً صحیح‌اند؟

(الف) همه فلزات در واکنش با محلول اسیدها، گاز هیدروژن و نمک تولید می‌کنند.

(ب) باتری مولدی است که در آن واکنش‌های شیمیایی رخ می‌دهد تا بخشی از انرژی شیمیایی مواد، به انرژی الکتریکی تبدیل شود.

(پ) اکسیژن نافلز فعال است که با اغلب فلزها واکنش می‌دهد و آنها را به اکسید فلز تبدیل می‌کند.

(ت) اکسیژن با طلا و پلاتین به هیچ وجه واکنش نمی‌دهد.

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

۱۲- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست هستند؟

(آ) در حلبی، آهن نقش آند را بازی می‌کند.

(ب) نیم‌واکنش $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^{-}$ مختص به نیم‌واکنش آندی آهن سفید است.

(پ) فلز آهن در آهن گالوانیزه دست نخورده باقی می‌ماند.

(ت) نیم‌واکنش $Sn^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Sn(s)$ مختص به نیم‌واکنش کاتدی حلبی است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۳- کدام مطلب درباره واکنش‌های اکسایش - کاهش درست است؟

(۱) هر عامل کاهنده، خود اکسید می‌شود.

(۲) عدد اکسایش عامل کاهنده، کاهش می‌یابد.

(۳) هر عامل کاهنده، الکترون می‌گیرد.

(۴) در نیم‌واکنش کاهش، الکترون آزاد می‌شود.

۱۴- در سلول الکتروشیمیایی روی - نقره، اگر به اندازه 10.22×10^{-3} اتم از تیغه آند رها شده باشد و فرض شود تمام رسوب حاصل، روی کاتد

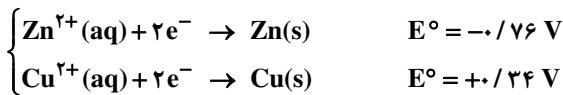
بنشینند، چند گرم به جرم تیغه کاتد افزوده می‌شود؟

($Zn = 65, Ag = 108 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۵/۴ (۲) ۱۶/۲۵ (۳) ۱۰/۸ (۴) ۴/۱۲۵

($Zn = 65, Cu = 64 : g : mol^{-1}$)

۱۵- در یک سلول روی - مس چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟



(الف) در مدار بیرونی الکترون‌ها از نیم‌سلول روی به سمت نیم‌سلول مس جریان می‌یابند.

(ب) به ازای مصرف ۰/۰۲ مول آند ۱/۲۸ گرم بر جرم کاتد افزوده می‌شود.

(پ) تیغه روی، قطب مثبت این سلول را تشکیل می‌دهد.

(ت) emf این سلول برابر ۱/۱۰ ولت است.

(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۶- کدام گزینه زیر نادرست است؟

(۱) قطب مثبت باتری در فرایند هال به تیغه‌های گرافیتی متصل می‌شود.

(۲) در تماس بین آهن و مس، فلز آهن دچار خوردگی می‌شود.

(۳) در آبکاری قاشق مسی، تیغه‌ای از جنس نقره به قطب منفی باتری متصل می‌شود.

(۴) آلومینیم با تشکیل لایه‌ای چسبنده و متراکم از Al_2O_3 می‌تواند از ادامه اکسایش برخی وسایل جلوگیری کند.

۱۷- پاسخ درست پرسش «آ» و پاسخ نادرست پرسش‌های «ب» و «پ» در کدام گزینه آمده است؟

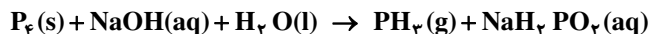
(آ) در مراحل تهیه فلز منیزیم از آب دریا پس از عبور $Mg(OH)_2(s)$ از صافی، چه ماده‌ای به آن می‌افزایند؟

(ب) در صنعت برای پایین آوردن نقطه ذوب $NaCl$ کدام ماده را به آن می‌افزایند؟

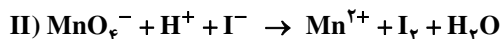
(پ) در سلول الکترولیتی پیرامون آند هنگام برقکافت آب کاغذ pH به چه رنگی درمی‌آیند؟

(۱) آ (HCl(aq) / ب) $CaCl_2$ / پ) قرمز (۲) آ (HCl(aq) / ب) $H_2SO_4(aq)$ / پ) آبی (۳) آ (H₂SO₄(aq) / ب) NaOH / پ) قرمز (۴) آ (H₂SO₄(aq) / ب) $CaCl_2$ / پ) آبی

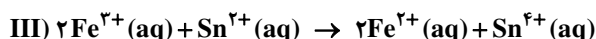
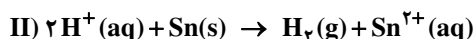
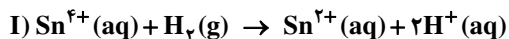
۱۸- در واکنش زیر نسبت تغییر عدد اکسایش عنصر اکسند به کاهنده کدام است؟



۱۹- در معادله‌های (I) و (II) پس از موازنه اختلاف مجموع ضرایب دو واکنش کدام است؟



۲۰- اگر تمامی واکنش‌های نوشته شده انجام‌پذیر باشند، کدام ترتیب درباره قدرت اکسندگی کاتیون‌ها درست است؟



۲۱- کدام مطلب نادرست است؟

- ۱) یک روش ساده برای تهیه گرافن استفاده از گرافیت و نوار چسب نازک برای جدا کردن لایه‌هایی از آن است.
- ۲) ضخامت گرافن به اندازه یک اتم کربن است و می‌توان آن را یک گونه شیمیایی سه بعدی دانست.
- ۳) گرافن شفاف و انعطاف‌پذیر است و یافته‌های تجربی نیز این ویژگی‌های گرافن را تایید می‌کند.
- ۴) گرافن تک لایه‌ای از گرافیت است که در آن اتم‌های کربن با پیوندهای اشتراکی حلقه‌های شش گوشه تشکیل داده‌اند.

۲۲- از میان عبارتهای زیر چند مورد درست است؟

- الف) سیلیسیم در طبیعت به حالت خالص یافت نشده و به طور عمده به شکل سیلیس یافت می‌شود.
- ب) چگالی گرافیت از الماس کمتر است ولی گرافیت برخلاف الماس رسانایی الکتریکی دارد.
- پ) قسمت عمده خاک رس را اکسیدهای فلزات گروه‌های ۱ و ۲ جدول دوره‌ای تشکیل می‌دهند.
- ت) کوارتز از جمله نمونه‌های ناخالص SiO_2 محسوب می‌شود.



۲۳- گشتاور دوقطبی در کدام دو مولکول برابر صفر است؟

- ۱) کربونیل سولفید - گاز کلر
- ۲) اتین - گوگرد تری اکسید
- ۳) کلروفرم - آمونیاک
- ۴) کربن تتراکلرید - گوگرد دی اکسید

۲۴- در کدام گزینه مقایسه درستی از چگالی بار یون‌ها داده شده است؟



۲۵- تغییر آنتالپی در کدام واکنش را آنتالپی فروپاشی $AlF_3(s)$ می‌نامند؟



۲۶- مقایسه نقطه ذوب کدام دسته از مواد زیر به درستی صورت گرفته است؟



۲۷- از میان عبارتهای زیر کدام موارد صحیح می‌باشند؟

الف) عدد کوئوردیناسیون هر یک از یون‌های سدیم و کلر در بلور نمک خوراکی برابر ۶ است.

ب) بار یون سیلیکات مشابه یون سولفات است.

پ) واکنش تشکیل نمک خوراکی بسیار گرماده است.

ت) سرخ‌فام بدون خاک رس را می‌توان به وجود Fe_2O_3 نسبت داد.

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

۲۸- براساس کدام ویژگی تیتانیوم از این عنصر برای ساخت موتور جت استفاده می‌شود؟

۱) چگالی پایین ۲) مقاومت در برابر سایش ۳) واکنش‌پذیری کم تیتانیوم ۴) بالا بودن نقطه ذوب

۲۹- کدام گزینه زیر درست است؟

۱) تفاوت رنگ محلول‌های وانادیم به دلیل تفاوت در شمار الکترون‌های ظرفیت آن‌هاست.

۲) وانادیم(V) ضمن اکسید شدن به وانادیم(III) تبدیل می‌شود.

۳) ضمن تبدیل محلول نمک وانادیم(V) به محلول نمک وانادیم(IV) در ازای افزودن گرد روی، رنگ محلول بنفش رنگ می‌شود.

۴) در تبدیل محلول نمک وانادیم(V) به محلول نمک وانادیم(II) در ازای افزودن گرد روی، روی نقش اکسنده را دارد.

۳۰- با توجه به مولکول‌های پروپان و دی‌متیل اتر کدام مطلب درست است؟ ($\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱) دی‌متیل اتر به نسبت پروپان از تمایل کمتری برای مایع شدن برخوردار است.

۲) دی‌متیل اتر با اتانول فرمول مولکولی یکسانی دارد و نسبت به آن نقطه جوش پایین‌تری دارد.

۳) جرم مولی دی‌متیل اتر نسبت به جرم مولی پروپان $4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ بیشتر است.

۴) دی‌متیل اتر به مانند پروپان در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.