



آزمون جامع شیمی

آزمون معادل ۹۵

زمان نقصانی: ۳۰ دقیقه



@kanoonir_12r

۲۰۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) دالتون بدون آزمایش، دیدگاه ۲۵۰۰ سال پیش دموکریت که همه مواد از ذره‌های کوچک و تجزیه‌ناپذیری به نام اتم تشکیل شده‌اند را پذیرفت.

(۲) تخلیه‌ی الکتریکی هنگامی رخ می‌دهد که بدون اتصال مستقیم بین دو جسم به‌دلیل اختلاف پتانسیل بالا، الکترون جابه‌جا شود.

(۳) پدیده‌ی پرتوزایی با کاهش جرم ماده‌ی پرتوزا همراه است که با دیدگاه دالتون هم‌خوانی ندارد.

(۴) رادرفورد نشان داد که پرتوی α چهار برابر اتم هیدروژن جرم دارد و پرتوی β هم‌جنس پرتو کاتدی است.

۲۰۲- در اتم ${}_{24}Cr$ به ترتیب از راست به چپ، ... لایه‌ی الکترونی و ... زیرلایه از الکترون پر شده‌اند و در آن ... اوربیتال تک الکترونی وجود دارد.

(۱) چهار - ۵ - شش (۲) دو - ۷ - چهار (۳) چهار - ۷ - چهار (۴) دو - ۵ - شش

۲۰۳- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در بین فلزهای قلیایی خاکی، بیش‌ترین و کم‌ترین نقطه‌ی ذوب به ترتیب مربوط به Mg و Be می‌باشد.

(۲) انرژی دومین یونش فلزهای قلیایی از فلزهای قلیایی خاکی هم‌دوره بیش‌تر است.

(۳) تعداد الکترون‌های با $l=1$ در فلزهای قلیایی با افزایش شعاع اتمی، افزایش می‌یابد.

(۴) نقطه‌ی ذوب و واکنش‌پذیری فلزهای قلیایی با افزایش شعاع اتمی، افزایش می‌یابد.

۲۰۴- کدام گزینه در مورد سه عنصر A ، B و C درست است؟

(۱) انرژی نخستین یونش عنصر B از دو عنصر A و C بیش‌تر است.

(۲) سه عنصر به یک تناوب مربوط هستند.

(۳) بار مؤثر هسته‌ی C بر روی الکترون‌های ظرفیتی، بیش‌تر از دو عنصر A و B است.

(۴) الکترونگاتیوی عنصر B از دو عنصر A و C بیش‌تر است.

۲۰۵- جدول زیر هفت انرژی یونش متوالی عناصر A تا D که در یک دوره از جدول قرار دارند را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام گزینه

نادرست است؟

IE_n عنصر	IE_1	IE_2	IE_3	IE_4	IE_5	IE_6	IE_7
A	۷۸۰	۱۴۵۱	۷۷۳۰	۱۰۵۴۰	۱۳۶۳۰	۱۷۹۹۰	۲۱۷۰۳
B	?	۱۸۱۷	۲۷۵۰	۱۱۵۷۵	۱۴۸۳۰	۱۸۳۷۶	۲۳۲۹۰
C	۱۰۱۲	۱۹۰۳	۲۹۱۲	۴۹۵۶	۶۲۷۳	۲۲۲۳۳	۲۵۳۹۷
D	۱۰۰۰	۲۲۵۱	۳۳۶۰	۴۵۶۴	۷۰۱۳	۸۴۹۵	۲۷۱۰۶

(۱) ترکیب عنصر D با اکسیژن به صورت DO_2 می‌تواند باشد که دارای ساختار خطی است.

(۲) انرژی نخستین یونش عنصر B عددی کم‌تر از ۷۸۰ بوده و عنصر A یک فلز قلیایی خاکی است.

(۳) عنصر B با ${}_{31}Ga$ و عنصر C با عنصر ${}_{33}As$ در یک گروه از جدول تناوبی قرار دارند.

(۴) در حالت پایه، تعداد اوربیتال‌های نیمه‌پر عنصر C ، سه برابر تعداد اوربیتال‌های نیمه‌پر عنصر B است.

۲۰۶- در کدام دو مورد ترکیب مورد نظر به‌درستی نام‌گذاری نشده است؟

الف- BaO_2 : باریم‌اکسید ب- $Cu(MnO_4)_2$: مس (II) پرمنگنات

ج- K_2CrO_4 : پتاسیم دی‌کرومات د- Ca_3N_2 : کلسیم نیتريد

(۱) الف و ج (۲) الف و ب (۳) ب و ج (۴) ج و د

۲۰۷- کدام یک از گزینه‌های زیر جهت پر کردن جاهای خالی مناسب نیست؟

در ساختار هم‌چون ساختار می‌توان شاهد وجود بود.

(۱) فرمالدهید- $COCl_2$ - یک پیوند دوگانه

(۲) SO_3 - CO_3^{2-} - سه ساختار رزونانسی

(۳) بنزالدهید - دی‌متیل‌اتر - ۲ جفت الکترون ناپیوندی

(۴) NH_4^+ - ClO_4^- - یک پیوند کوالانسی کوئوردینانسی

۲۰۸- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ- در یون کربنات، اتم کربن دارای ۳ قلمرو الکترونی بوده و نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در آن برابر با ۲ است.

ب- انرژی شبکه بلور CaO از K_2O بیش‌تر است.

پ- نسبت شمار اتم‌ها در آلومینیم فسفات به شمار اتم‌ها در ۲- هپتانون برابر با ۳ به ۱۱ است.

ت- بور به هر یک از ترازهای انرژی کوانتومی، عدد خاصی را نسبت داد و آن را عدد کوانتومی اصلی نامید.

ث- m_l ، جهت‌گیری اوربیتال‌ها را در فضا معین می‌کند و همه‌ی عددهای صحیح بین $-n$ تا $+n$ را در برمی‌گیرد.

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲

۲۰۹- کدام مطلب درست است؟

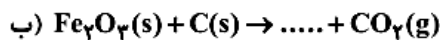
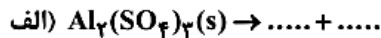
- ۱) در گروه ۱۷، با افزایش عدد اتمی، نقطه‌ی جوش عنصرها، کاهش می‌یابد.
 - ۲) نیروهای جاذبه‌ی بین مولکولی در NH_3 قوی‌تر از SbH_3 بوده و هر دو مولکول قطبی‌اند.
 - ۳) در هنگام انحلال ید در تولوئن، برهم کنش دوقطبی - دوقطبی القایی برقرار می‌شود.
 - ۴) دی‌متیل‌تر و اتانول، ایزومرند و به‌وسیله‌ی نیروهای جاذبه‌ی دوقطبی - دوقطبی در هم حل می‌شوند.
- ۲۱۰- اگر دو گروه اتیل و دو گروه متیل هر کدام بجای یکی از اتم‌های هیدروژن اتیلن جایگزین شود، نام ترکیب‌های حاصل کدام است؟

- آ- ۳- اتیل-۲- متیل، ۲- پنتن
 ب- ۳- اتیل-۴- متیل، ۳- پنتن
 پ- ۳ و ۴- دی متیل، ۳- هگزن
 ۱) آ و ب (۲) ب و ت (۳) آ و پ (۴) ب و پ

۲۱۱- کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) منتول یک ترکیب آروماتیک است که در آن یک گروه عاملی هیدروکسیل وجود دارد.
- ۲) هپتانول، بنزالدهید و اتیل بوتانوات به‌ترتیب در میخک، بادام و آناناس وجود دارند.
- ۳) بوی خوش گل‌های رز و محمدی ناشی از ترکیباتی با گروه عاملی استری در آن‌ها است.
- ۴) ایبوبروفن یک ترکیب آروماتیک است که دارای گروه‌های عاملی کربوکسیل و استری است.

۲۱۲- کدام مطلب درباره‌ی واکنش‌های داده شده پس از موازنه درست است؟



- ۱) اگر واکنش (ب)، در صنعت انجام شود، کربن واکنش‌دهنده‌ی محدود کننده است.
- ۲) اگر تعداد مول‌های مصرفی برابر با ضریب استوکیومتری باشد، در شرایط STP در هر دو واکنش حجم برابری گاز تولید می‌شود.
- ۳) مجموع مول مواد واکنش‌دهنده جامد در واکنش موازنه شده‌ی (الف) و (ب) برابر است.
- ۴) هر دو واکنش از نوع جابه‌جایی دوگانه هستند.

۲۱۳- در ظرف سرباز، سدیم‌آزید را حرارت می‌دهیم تا به‌طور کامل تجزیه شود. اگر مجموع جرم ظرف و سدیم‌آزید ۱۴۵ گرم باشد و کاهش جرم به‌وجود آمده در اثر این واکنش ۸/۴ گرم باشد، جرم ظرف چند گرم است؟

- ۱) ۱۲۵/۵ (۲) ۱۳۰ (۳) ۱۳۲ (۴) ۱۳۸/۵

۲۱۴- در واکنش تجزیه‌ی پتاسیم پرمنگنات ناخالص، نسبت جرم مواد جامد باقیمانده به جرم مواد اولیه برابر ۰/۹۴۴ است. در صورتی که با بازده ۷۰ درصد حجم گاز تولیدی ۱۰۰ میلی‌لیتر و چگالی آن 0.8 g.L^{-1} باشد، درصد خلوص پتاسیم پرمنگنات در نمونه‌ی اولیه چه مقدار خواهد بود؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند.)

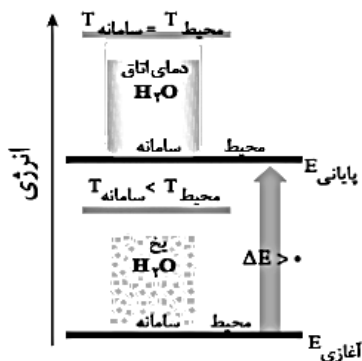
- $(O_2 = 32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}, MnO_2 = 87 \frac{\text{g}}{\text{mol}}, KMnO_4 = 158 \frac{\text{g}}{\text{mol}}, K_2MnO_4 = 197 \frac{\text{g}}{\text{mol}})$
- ۱) ۷۹ (۲) ۷۰ (۳) ۳۹ (۴) ۶۰

۲۱۵- کدام گزینه نادرست است؟

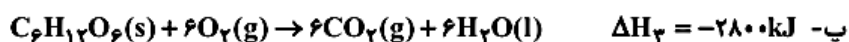
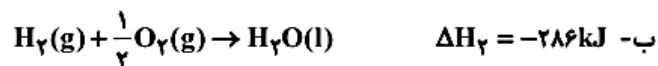
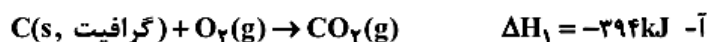
- ۱) در تصفیه‌ی هوای درون فضاپیماها، استفاده از لیتیم پراکسید بهتر از لیتیم هیدروکسید است.
- ۲) در موتور خودروبی که درجا کار می‌کند، بنزین واکنش‌دهنده‌ی اضافی است.
- ۳) از واکنش زغال‌سنگ با بخار آب بسیار داغ گاز متان و کربن دی‌اکسید حاصل می‌شود.
- ۴) متیل سالیسیلات را از واکنش سالیسیلیک اسید و استیک انیدرید تهیه می‌کنند.

۲۱۶- تمام جملات زیر نادرست هستند به‌جز ...

- ۱) شکل مقابل نشان‌دهنده‌ی یک سامانه‌ی بسته است که انرژی به‌صورت گرما از سامانه به محیط منتقل می‌شود.
- ۲) تغییرات انرژی درونی یک سامانه جزو خواص شدتی است که از رابطه‌ی $\Delta E = E_p - E_1$ قابل اندازه‌گیری است.
- ۳) تغییرات انرژی درونی هم‌ارز گرمای مبادله شده با محیط در فشار ثابت است.
- ۴) اگر یک سامانه‌ی بسته به‌اندازه‌ی 200 J کار انجام دهد و همراه آن 2 kcal گرما آزاد شود $\Delta E = -8568 \text{ J}$ است.



۲۱۷- با استفاده از واکنش‌های زیر و مقادیر ΔH آن‌ها گرمای تشکیل ۳۰ گرم گلوکز کدام است؟ ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)



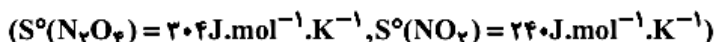
۲۱۸- چه تعداد از مطالب زیر درست‌اند؟

الف- ظرفیت گرمایی و آنتالپی برخلاف آنتروپی، کمیت‌هایی مقداری‌اند.

ب- در واکنش سوختن گوگرد همانند واکنش تجزیه‌ی متانول $|\Delta E| > |\Delta H|$ است.

ج- در واکنش تجزیه‌ی نیتروگلیسرین $\Delta G, \Delta H, \Delta E, \Delta S, W$ همگی مقادیری منفی هستند.

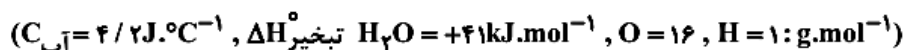
د- واکنش $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g), \Delta H = +58 kJ$ در دماهای بالاتر از $45^\circ C$ خودبه‌خودی است.



(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۱۹- واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ ، در دمای $187^\circ C$ به تعادل رسیده و تغییر آنتروپی این واکنش $-200 J.K^{-1}$ است. اگر گرمای

معادل ΔH این واکنش را به آب $10^\circ C$ بدهیم، تقریباً چند گرم آب را در فشار $1 atm$ به بخار آب $100^\circ C$ تبدیل می‌کند؟



(۱) $63/4$ (۲) $46/3$ (۳) $43/6$ (۴) $34/6$

۲۲۰- کدام گزینه درست است؟

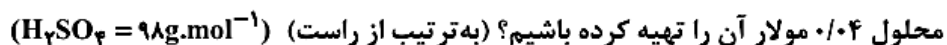
(۱) باریم سولفات و ۱- هگزانول جزو ترکیبات کم‌محلول در آب محسوب می‌شوند.

(۲) اگر انحلال نمکی در آب با افزایش دما افزایش یابد، گرمای آزاد شده در مرحله‌ی آبیوشی از گرمای لازم برای فروپاشی شبکه‌ی بلور آن بیش‌تر است.

(۳) مواد محلول در آب، به موادی می‌گویند که انحلال‌پذیری آن‌ها در آب از ۱ گرم بیش‌تر است.

(۴) بیش‌ترین مقدار از یک ماده که در دمای معین در مقدار معینی آب حل می‌شود، انحلال‌پذیری آن ماده نام دارد.

۲۲۱- چند میلی‌لیتر محلول سولفوریک اسید 98% خالص با چگالی $1/8$ گرم بر میلی‌لیتر را با چند میلی‌لیتر آب به حجم برسانیم تا $90 mL$



(۱) $896-4$ (۲) $898-2$ (۳) $886-14$ (۴) $888-12$

۲۲۲- در یک دمای معین محلول 2 مولال KOH را در اختیار داریم، درصد جرمی و غلظت مولار محلول به ترتیب کدام‌اند؟ (چگالی محلول برابر

$1/25$ گرم بر میلی‌لیتر و جرم مولی KOH برابر 56 گرم بر مول است.)

(۱) $2/25, 10$ (۲) $1/8, 11/2$ (۳) $2/25, 11/2$ (۴) $1/8, 10$

۲۲۳- از مطالب زیر کدام(ها) درست است؟

آ- دستگاه اندازه‌گیری قندخون، میلی‌گرم‌های گلوکوز را در یک لیتر از خون نشان می‌دهد.

ب- با افزودن مقداری سدیم کلرید به محلول $AgNO_3(aq)$ رسانایی الکتریکی آن به شدت کاهش می‌یابد.

پ- تفاوت دمای جوش و دمای انجماد محلول 0.1 مولال کلسیم کلرید برابر $99/6^\circ C$ است.

ت- ژله و دود به ترتیب کلویید جامد در مایع و جامد در گازاند.

ث- فرمول شیمیایی دودسیل بنزن سولفونات $C_{18}H_{35}SO_3^-$ است.

(۱) آ، ب (۲) ث (۳) پ و ت (۴) ت و ث

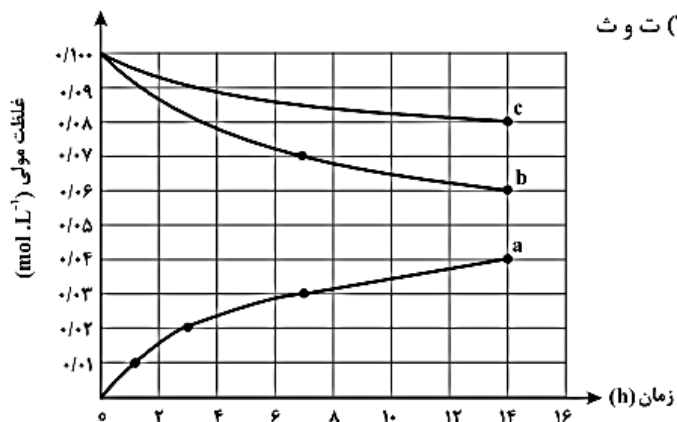
۲۲۴- با توجه به نمودار مقابل کدام گزینه درست است؟

(۱) واکنش کلی مربوط به این نمودار به صورت $2a \rightarrow 2b + c$ است.

(۲) نسبت $\frac{R_a}{R_b}$ در $10h$ پس از انجام واکنش برابر یک است.

(۳) رابطه‌ی قانون سرعت برای این واکنش به صورت $R = K[a]^2$ است.

(۴) به ازای تولید 0.7 مول a ، مقدار $1/0.5$ مول b مصرف می‌شود.



۲۲۵- ثابت سرعت واکنش بنیادی $\text{OH(g)} + \text{CO(g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$ در دمای اتاق $2 \times 10^{-4} \text{ L.mol}^{-1} \times \text{s}^{-1}$ گزارش شده است. اگر غلظت‌های اولیه‌ی CO و OH به ترتیب $2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ و $4 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ باشد. هنگامی که غلظت CO به $1/5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ کاهش می‌یابد سرعت واکنش برابر چند $\text{mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ خواهد شد؟

- (۱) $3/5 \times 10^{-3}$ (۲) $10/5 \times 10^{-3}$ (۳) $15/5 \times 10^{-3}$ (۴) $7/5 \times 10^{-3}$

۲۲۶- چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟

الف - اگر کاتالیزورها، با استفاده از قطعه‌ای مناسب، در مسیر خروج گازها (در اگزوز) قرار گیرند، واکنش‌های حذف گازهای آلاینده، با وجود پایین بودن دما، با سرعت مناسب انجام می‌شوند.

ب - مقدار آلاینده‌ی CO از اگزوز خودروها از NO و C_xH_y بیش‌تر است.

ج - واکنش تجزیه‌ی NO(g) به $\text{N}_2\text{(g)}$ و $\text{O}_2\text{(g)}$ یک واکنش گرماگیر است.

د - مبدل‌های کاتالیستی در واقع توری‌هایی از جنس سرامیک هستند که سطح آن‌ها با فلزهای Pd, Pt و Ru پوشانده شده است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲۷- اگر حجم سامانه‌ی تعادلی $\text{CaCO}_3\text{(s)} \rightleftharpoons \text{CaO(s)} + \text{CO}_2\text{(g)}$ را در دمای ثابت کاهش دهیم، کدام ردیف از سرعت‌سنج‌ها می‌توانند وضعیت سرعت واکنش‌های رفت و برگشت را از تعادل اولیه تا زمان برقراری تعادل جدید به‌درستی نشان دهند؟

شماره ردیف	تعادل جدید		لحظه‌ی اعمال تغییر		تعادل اولیه	
	سرعت برگشت	سرعت رفت	سرعت برگشت	سرعت رفت	سرعت برگشت	سرعت رفت
۱						
۲						
۳						
۴						

۲۲۸- در هنگام برقراری تعادل $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$ در یک ظرف سر بسته‌ی یک لیتری، مقدار ۴ مول CO، ۵ مول H_2O ، ۶ مول CO_2 و ۲ مول H_2 را داریم. پس از اضافه‌شدن مقداری CO در دمای ثابت به مخلوط در حال تعادل و پس از برقراری تعادل جدید، ۱۰ مول فراورده در ظرف وجود دارد. چند مول CO به مخلوط افزوده شده است؟

- (۱) $5/25$ (۲) $2/25$ (۳) $3/25$ (۴) $4/25$

۲۲۹- کدام گزینه در مورد فرایند هابر نادرست است؟

(۱) در فرایند هابر هر چه دما افزایش یابد، واکنش از لحاظ ترمودینامیکی مساعدتر است به همین علت این فرایند را در دماهای بالا انجام می‌دهند.

(۲) برای تولید آمونیاک به روش هابر، نیتروژن مورد نیاز از تقطیر هوای مایع به‌دست می‌آید.

(۳) در فرایند هابر آزمایش نشان می‌دهد که در دمای 550°C در حضور کاتالیزگر آهن، تعادل به‌سرعت برقرار می‌شود.

(۴) هیدروژن لازم برای این واکنش را می‌توان از عبور بخار داغ آب از روی زغال چوب به‌دست آورد.

۲۳۰- چند مورد از عبارات زیر همواره صحیح می‌باشد؟

• Ca(OH)_2 و Ba(OH)_2 به دلیل انحلال‌پذیری کمی که دارند، باز قوی محسوب نمی‌شوند.

• pH محلول نمک $(\text{CH}_3)_4\text{NH}_2\text{Cl}$ کم‌تر از محلول نمک $\text{CH}_3\text{NH}_2\text{Cl}$ می‌باشد.

• باز مزدوج CH_3COOH پایدارتر از باز مزدوج FCH_2COOH می‌باشد.

• صابون، نمک قلیایی بوده که در حضور شناساگر متیل سرخ زرد رنگ می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳۱- همهی مطالب درست‌اند، به‌جز:

(۱) غلظت یون هیدرونیوم در یک نمونه شیرترش شده با $\text{pH} = 2/7$ برابر $2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ است. ($\log 2 = 0/3$)

(۲) در دمای ثابت، اگر $[\text{OH}^-]$ در محلول آبی کاهش یابد، به همان نسبت $[\text{H}_3\text{O}^+]$ افزایش می‌یابد به طوری که همواره $[\text{OH}^-][\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-14}$.

(۳) pH محلول $8 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ هیدروسیانیک اسید با درصد یونش ۲ درصد برابر ۲/۸ است.

(۴) غلظت یون هیدرونیوم در آب خالص با افزایش دما از 25°C تا 100°C ، بیش‌تر می‌شود ولی آب جوش هم‌چنان خنثی است.

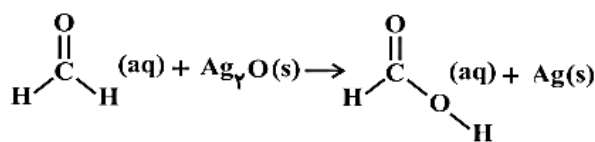
۲۳۲- ۴ گرم از یک اسید یک ظرفیتی را در ۱۹۶ گرم آب حل می‌کنیم. چگالی محلول حاصل برابر ۱/۲۵ گرم بر میلی‌لیتر است. اگر ۴۰ میلی‌لیتر از

این محلول، توسط ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول $\text{Ba}(\text{OH})_2$ با $\text{pH} = 13$ خنثی شود، جرم مولی اسید چند گرم است؟

(۱) ۸۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۶۰ (۴) ۲۰۰

۲۳۳- تغییر عدد اکسایش اتم کربن در واکنش زیر برابر می‌باشد و پس از موازنه به ازای مصرف گرم ترکیب آلی مقدار گرم نقره

آزاد می‌شود. ($\text{Ag} = 108, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)



۲۱/۶, ۶, ۴ (۴)

۳۶, ۵, ۴ (۳)

۲۱/۶, ۶, ۲ (۲)

۳۶, ۵, ۲ (۱)

۲۳۴- با توجه به E° های داده شده کدام عبارت درست است؟

نیم‌واکنش	E°
$\text{Co}^{3+} + e^- \rightarrow \text{Co}^{2+}$	+۱/۸۲
$\text{Al}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{Al}$	-۱/۶۶
$\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 4e^- \rightarrow 4\text{OH}^-$	+۰/۴
$\text{Fe}^{3+} + e^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$	+۰/۷۷

(۱) در سلول گالوانی (SHE - Al) با گذشت زمان وزن الکتروود کاتدی زیاد می‌شود.

(۲) واکنش $\text{Co}^{3+} + \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Co}^{2+} + \text{Fe}^{3+}$ در شرایط استاندارد خودبه‌خودی است و ولتاژ سلول ۱/۰۵ ولت است.

(۳) قدرت کاهندگی Co^{2+} بیش‌تر از Fe^{2+} است.

(۴) واکنش $4\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 4\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 4\text{OH}^-(\text{aq})$ در شرایط استاندارد خودبه‌خودی است و در آن Fe^{2+} کاهنده است.

۲۳۵- پیرامون سلول سوختی هیدروژن کدام مطلب زیر نادرست است؟

(۱) واکنش کلی رخ داده در این سلول، عکس واکنش کلی برقکافت آب است.

(۲) در آند یک سوخت گازی شکل به آرامی اکسید می‌شود.

(۳) اختلاف پتانسیل مشاهده شده، برابر E° آندی است.

(۴) پروتون‌ها در عرض غشا به سمت قطب با بار هم‌نام حرکت می‌کند.

پایخ تشریحی در ادامه



۲۰۱-

(هسن رسمتی کوکنده)
این دیدگاه که همه‌ی مواد از ذره‌های کوچک و تجزیه‌ناپذیری به نام اتم ساخته شده‌اند، نخستین بار ۲۵۰۰ سال پیش توسط دموکریت فیلسوف یونانی مطرح شده بود، اما دالتون با اجرای آزمایش‌های بسیار از نو به آن دست یافت.
(سافتار اتم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۳ و ۴ تا ۸)

۲۰۲-

(فرشاد میرزایی)
آرایش الکترونی $24Cr$ به صورت زیر است:

$24Cr : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$
دو لایه‌ی الکترونی ($n=1, n=2$) از الکترون پر شده است. پنج زیرلایه ($1s$ تا $3p$) از الکترون پر شده است. شش اوربیتال تک‌الکترونی در آن وجود دارد.
(سافتار اتم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۸)

۲۰۳-

(معمد عظیمیان زواره)
از بالا به پایین با افزایش شعاع اتمی در گروه فلزهای قلیایی، واکنش پذیری آن‌ها افزایش اما نقطه‌ی ذوب و جوش آن‌ها کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه‌ی «۱»: روند تغییرات نقطه‌ی ذوب و جوش فلزهای قلیایی خاکی نامنظم می‌باشد و بیش‌ترین نقطه‌ی ذوب مربوط به بریلیم (Be) و کم‌ترین آن مربوط به منیزیم (Mg) می‌باشد.
گزینه‌ی «۲»: با توجه به آن که در یونش‌های متوالی فلزهای قلیایی دومین الکترون از لایه‌ی نزدیک‌تری به هسته و هم‌چنین از آرایش گاز نجیب دوره‌ی قبل می‌شود، فلزهای قلیایی از فلزهای قلیایی خاکی هم‌دوره بیش‌تر است.
گزینه‌ی «۳»: در گروه فلزات قلیایی، هر فلز نسبت به فلز دوره‌ی قبل خود ۶ الکترون، با $I=1$ (زیر لایه p)، بیش‌تر دارد.
(فواص تناوبی عناصر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۳۴ و ۴۵ و ۴۶)

۲۰۴-

(موسی فیاط علی‌معمری)
عنصر A متعلق به گروه ۱۵ دوره‌ی سوم.
 $A : 2p^3 \xrightarrow{+2e} 2p^6$
عنصر B متعلق به گروه ۱۶ دوره‌ی سوم.
 $B : 2p^4$
عنصر C متعلق به گروه دوم دوره‌ی چهارم.
 $C : 3p^6 4s^2 \xrightarrow{-2e} 3p^6$
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: IE_1 A از بقیه بیش‌تر است. (به دلیل آرایش پایدار p^3)
گزینه‌ی «۲»: عنصر تناوب چهارم و A و B عناصر تناوب سوم هستند.
گزینه‌ی «۳»: بار مؤثر هسته بر الکترون‌های ظرفیتی در C کم‌تر از A و آن هم کم‌تر از B است.

(پهول تناوبی عناصر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

۲۰۵-

(هسن عیسی زاره)
با توجه به جهش‌های بزرگ اتفاق افتاده در بین انرژی‌های یونش عناصر، عنصر A در گروه ۲، عنصر B در گروه ۱۳، عنصر C در گروه ۱۵ و عنصر D در گروه ۱۶ قرار دارند که در یک دوره انرژی نخستین یونش عنصر گروه ۱۳ و ۱۶ به ترتیب کم‌تر از عنصر گروه ۲ و ۱۵ می‌باشد، از طرفی فرمول اکسید عنصر D از گروه ۱۶ با اکسیژن به صورت DO_2 می‌تواند باشد که دارای ساختار خمیده است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه‌ی «۲»: در یک دوره انرژی نخستین یونش عنصر گروه ۱۳ از گروه ۲ کم‌تر است.

گزینه‌ی «۳»: عنصر B از گروه ۱۳ با گالیم هم‌گروه بوده و عنصر C نیز با عنصر آرسنیک در گروه ۱۵ قرار دارند.

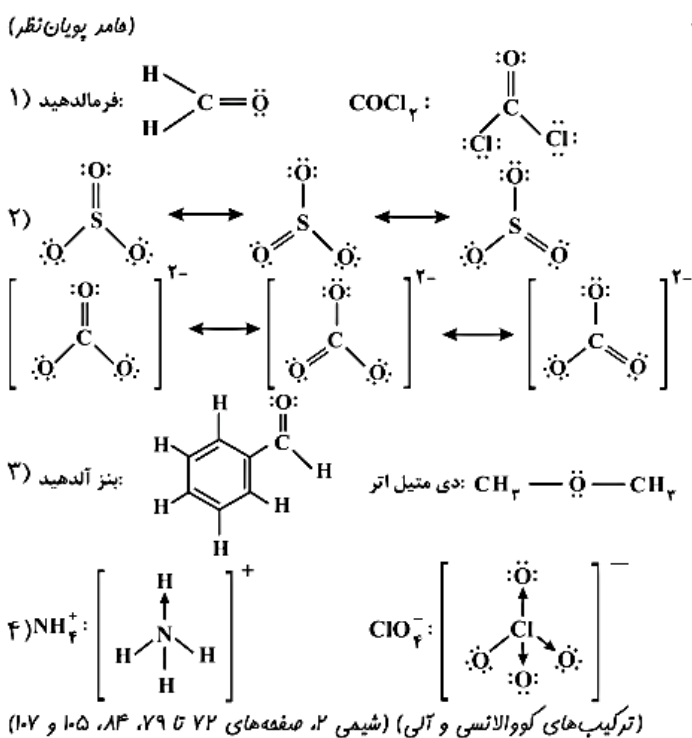
گزینه‌ی «۴»: آرایش لایه‌ی ظرفیت عنصر C به صورت $ns^2 np^3$ و آرایش لایه‌ی ظرفیت عنصر B به صورت $ns^2 np^1$ است، بنابراین تعداد اوربیتال نیم‌پر C ، سه برابر آن‌ها در عنصر B است.

(ترکیب) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۰، ۲۱، ۲۵ تا ۲۷، ۳۳، ۴۵، ۴۶ و ۸۴ تا ۸۹)

۲۰۶-

(روح‌الله حاجی سلیمانی)
 BaO_2 باریم پراکسید و K_2CrO_4 پتاسیم کرومات نام دارند.
(ترکیب‌های یونی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۰، ۵۱، ۵۹ و ۶۰)

۲۰۷-

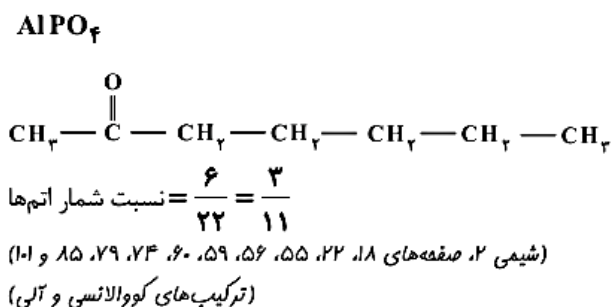


۲۰۸-

(هسن رسمتی کوکنده)
فقط مورد (ث) نادرست است.

m_1 همه‌ی عددهای صحیح بین -1 تا $+1$ را در برمی‌گیرد.
(ا) ساختار یون CO_3^{2-} : $\begin{matrix} O \\ || \\ C \\ / \backslash \\ O \ O \end{matrix}$

(ب) مجموع قدم‌مطلق بارها در CaO از K_2O بیش‌تر است و انرژی شبکه‌ی بلور با بار یون‌ها رابطه‌ی مستقیم دارد.
(پ) ۲- هپتانون و آلومینیم فسفات دارای ساختار و فرمول زیر هستند:



۲۰۹-

(علی نوری زاره)

در گروه هالوژن‌ها، با افزایش عدد اتمی، جرم و حجم مولکول‌ها و نیروهای لوندون افزایش یافته و در نتیجه، نقطه‌ی جوش بیش‌تر می‌شود. نیروهای جاذبه‌ی بین مولکولی در NH_3 ضعیف‌تر از SbH_3 بوده و هر دو مولکول قطبی‌اند. هر دو ترکیب ید و تولوئن، ناقطبی هستند و با یکدیگر برهم کنش دو قطبی القایی - دو قطبی القایی برقرار می‌کنند. دی‌متیل اتر ($\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$) و اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5 - \text{OH}$) ایزومر است. هر دو مولکول قطبی‌اند و با نیروی جاذبه‌ی دوقطبی - دوقطبی در هم حل می‌شوند. (ترکیب‌های کووالانسی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲)

۲۱۰-

(حسن عیسی زاره)

در این فرایند دو حالت ممکن است. اگر دو گروه اتیل روی یک اتم کربن و دو گروه متیل نیز روی یک اتم کربن دیگر قرار گیرند، نام ترکیب عبارت است از:

$$\text{CH}_3 - \text{C} = \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$$

| |
 CH_3 C_2H_5

۳- اتیل، ۲- متیل، ۲- پنتن

در صورتی‌که در هر اتم کربن یک گروه متیل و یک گروه اتیل جایگزین هیدروژن‌ها شود، نام ترکیب حاصل عبارت است از:

$$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} = \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$$

| |
 CH_3 CH_3

۳ و ۴- دی‌متیل، ۳- هگزن

(ترکیب‌های آلی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۱)

۲۱۱-

(روح‌الله حاج سلیمانی)

بررسی سایر گزینه‌ها:
 (۱) منتول، آروماتیک نیست. زیرا حلقه‌ی شش ضلعی آن، حلقه‌ی بنزنی نیست.
 (۲) بوی گل‌های رز و محمدی ناشی از گروه عاملی الکی در آن‌هاست.
 (۳) ایبوبروفن دارای گروه عاملی کربوکسیل است و عامل استری ندارد.
 (۴) (ترکیب‌های آلی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

۲۱۲-

(امیر قاسمی)

واکنش‌های مورد سؤال پس از تکمیل و موازنه به‌صورت زیر هستند:
 الف) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{s}) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{SO}_3(\text{g})$
 ب) $2\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{C}(\text{s}) \rightarrow 4\text{Fe}(\text{l}) + 3\text{CO}_2(\text{g})$
 بررسی گزینه‌ها:
 (۱) از آن‌جا که کربن ارزان‌تر است و جداسازی تمام آهن از سنگ معدن آن اهمیت فراوانی دارد پس مقدار کربن را بیش‌تر از مقدار استوکیومتری استفاده می‌کنند و Fe_2O_3 محدودکننده است.
 (۲) هر دو واکنش ۳ مول گاز تولید می‌کنند که در شرایط STP حجم برابری خواهند داشت (قانون آووگادرو)
 (۳) مجموع مول جامد مصرفی در واکنش (ب)، ۵ برابر مجموع مول جامد مصرفی واکنش (الف) است.
 (۴) واکنش (الف) از نوع تجزیه و واکنش (ب) از نوع جابه‌جایی یگانه است.
 (استوکیومتری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۸ و ۲۹)

۲۱۳-

(امیر قاسمی)

$2\text{NaN}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{Na}(\text{s}) + 3\text{N}_2(\text{g})$
 $? \text{g NaN}_3(\text{s}) \rightarrow 8 / 4 \text{g N}_2 \times \frac{1 \text{mol N}_2}{28 \text{g N}_2} \times \frac{2 \text{mol NaN}_3}{3 \text{mol N}_2} \times \frac{65 \text{g NaN}_3}{1 \text{mol NaN}_3} = 13 \text{g NaN}_3$
 جرم ظرف واکنش $= 145 - 13 = 132 \text{g}$
 (استوکیومتری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲ و ۳۵)

۲۱۴-

(سیرطاه مصطفوی)

واکنش تجزیه‌ی پتاسیم پرمنگنات به‌صورت زیر می‌باشد:
 $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$
 گاز حاصل از تجزیه‌ی پتاسیم پرمنگنات، اکسیژن است. از آن‌جایی که نسبت جرم مواد جامد باقی‌مانده در ظرف به جرم ماده‌ی اولیه 0.944 می‌باشد، با توجه به قانون پایستگی جرم بقیه‌ی ماده واکنش‌دهنده به گاز اکسیژن تبدیل شده است. به‌عبارتی اگر جرم ماده‌ی اولیه را x گرم فرض کنیم، با بازدهی 70% درصد $0.056x$ به اکسیژن تبدیل شده است.

$0.056x \text{g O}_2 \times \frac{1 \text{mol O}_2}{32 \text{g O}_2} \times \frac{2 \text{mol KMnO}_4}{1 \text{mol O}_2} \times \frac{158 \text{g KMnO}_4}{1 \text{mol KMnO}_4} \times \frac{100}{70} = 0.79x \text{g KMnO}_4$
 KMnO_4 جرم ماده‌ی خالص $= \frac{0.79x}{x} \times 100 = 79\%$
 (استوکیومتری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۴ و ۳۲ و ۳۳)

۲۱۵-

(روح‌الله حاج سلیمانی)

متیل سالیسیلات را از واکنش سالیسیلیک اسید و متانول تهیه می‌کنند.
 (استوکیومتری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۲، ۲۸، ۳۳ و ۳۷)

۲۱۶-

(سیرطاه مصطفوی)

بررسی گزینه‌ها:
 (۱) مبادله‌ی گرما همیشه از سمتی است که دمای آن قسمت بیش‌تر از قسمت دیگر باشد. در این‌جا چون دمای محیط از سامانه بیش‌تر است انتقال گرما از سمت محیط به سامانه است در نتیجه انرژی درونی سامانه افزایش می‌یابد.
 (۲) تغییرات انرژی درونی یک سامانه جزو خواص مقداری است.
 (۳) در فشار ثابت، تغییر انرژی درونی برابر با مجموع گرمای مبادله شده و کار انجام شده است.
 $\Delta E = \Delta H + W$
 $W = -200 \text{ J}$ $q = -2000 \text{ cal} \times \frac{4 / 184 \text{ J}}{1 \text{ cal}} = -8368 \text{ J}$ (۴)
 $\Delta E = q + W \Rightarrow \Delta E = -8368 + (-200) = -8568 \text{ J}$
 (ترمورینامیک شیمیایی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰)

۲۱۷-

(حسن عیسی زاره)

واکنش‌های ۱ و ۲ به‌ترتیب واکنش تشکیل $\text{CO}_2(\text{g})$ و $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ را نشان می‌دهند. بنابراین گرمای تشکیل $\text{CO}_2(\text{g})$ و $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ به‌ترتیب عبارتند از

۳۹۴- و ۲۸۶- کیلوژول بر مول. اکنون با قرار دادن آن‌ها در معادله‌ی زیر، گرمای تشکیل یک مول گلوکز با جرم مولی ۱۸۰ گرم بر مول به دست می‌آید.

$$-286 \text{ kJ} = [(\Delta H_{\text{تشکیل}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) - (\Delta H_{\text{تشکیل}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)] - [(\Delta H_{\text{تشکیل}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) - (\Delta H_{\text{تشکیل}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)] \\ \Rightarrow \Delta H_{\text{تشکیل}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = (-2364 \text{ kJ}) + (-1716 \text{ kJ}) + 280 \text{ kJ} \\ = -1280 \text{ kJ}$$

$$\text{گرمای گرمای تشکیل ۳۰ گرم گلوکز} = 30 \text{ g} \times \frac{-1280 \text{ kJ}}{180 \text{ g}} = -213 \text{ kJ}$$

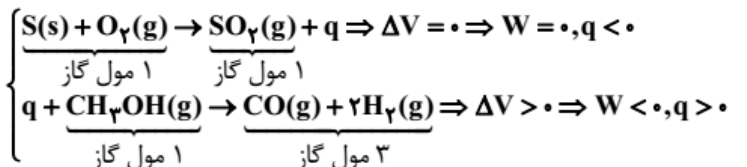
(ترمورینامیک شیمیایی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۳ و ۶۴)

۲۱۸-

(عبدالحمید امینی)

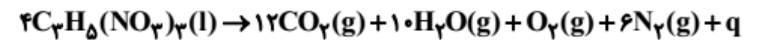
بررسی موارد:

الف) نادرست است: ظرفیت گرمایی، آنتالپی و آنتروپی همگی کمیت‌هایی مقدار ی‌اند.
ب) نادرست است: واکنش‌هایی که در آن W و q هم علامت باشند، $|\Delta E| > |\Delta H|$ است.



همان‌طور که دیده می‌شود در هیچ کدام از دو واکنش فوق W و q هم علامت نیستند.

ج) نادرست است. در واکنش تجزیه‌ی نیتروگلیسرین، W، ΔE ، ΔH ، ΔG همگی مقادیر منفی هستند اما ΔS مثبت است:



د) نادرست است: با توجه به اطلاعات داده شده می‌توان نوشت:



$$\Delta S = 2S^\circ(\text{NO}_2) - S^\circ(\text{N}_2\text{O}_4) = 2(240) - 304 = +176 \text{ J.K}^{-1}$$

$$= 0 / 176 \text{ kJ.K}^{-1}$$

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S < 0 \Rightarrow \Delta H - T\Delta S < 0$$

$$\Rightarrow T > \frac{\Delta H}{\Delta S} = \frac{58}{0.176} \approx 329 / 5 \text{ K}$$

$$T(^{\circ}\text{C}) > 329 / 5 - 273 \approx 56 / 5^{\circ}\text{C}$$

پس واکنش فوق در دماهای بالاتر از $56 / 5^{\circ}\text{C}$ خودبه‌خودی است.

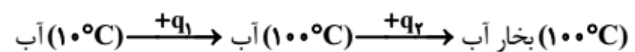
(ترمورینامیک شیمیایی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۶ تا ۵۰، ۵۳ و ۶۴ تا ۷۲)

۲۱۹-

(حسن رهمتی کوکنده)

در حالت تعادل $\Delta G = 0$ است. پس:

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S = 0 \Rightarrow \Delta H = T\Delta S = (187 + 273)(-200) = -92000 \text{ J} = -92 \text{ kJ}$$



$$q_1 = mC\Delta T, \quad q_2 = \frac{m}{M} \times \Delta H^{\circ}_{\text{تبخیر}}, \quad q_1 + q_2 = -92000 \text{ J}$$

$$m \times 4 / 2 \times (100 - 10) + \frac{m}{18} \times (41000) = 92000 \Rightarrow m \approx 34 / 6 \text{ g}$$

(ترمورینامیک شیمیایی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳، ۷۱ و ۷۲)

۲۲۰-

بررسی گزینه‌ها:

(مهم عقیمیان زواره)

۱) باریم سولفات جزو ترکیبات نامحلول در آب می‌باشد. کلسیم سولفات و ۱- هگزانول در آب کم محلول هستند.

۲) اگر: $0 < \Delta H < \Delta H_{\text{فروپاشی شبکه}} > \Delta H_{\text{آب پوشی}} > \Delta H$ پس انحلال گرماده است و با افزایش دما انحلال پذیری این نمک در آب کاهش می‌یابد.

۳) طبق تعریف انحلال پذیری مواد محلول در آب از ۱ گرم بیشتر است (ذکر عبارت در ۱۰۰ گرم آب ضرورتی ندارد چون تعریف انحلال پذیری در ۱۰۰ گرم آب می‌باشد).

۴) طبق تعریف بیشترین مقدار از یک ماده که در دمای معین در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شود، انحلال پذیری آن ماده نام دارد.

(محلول‌ها) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۷، ۸۱ و ۸۲)

۲۲۱-

(اکبر ابراهیم نجاج)

$$\text{مولار ۱۸} = \frac{\text{اسید ۹۸g}}{\text{اسید ۹۸g}} \times \frac{\text{محلول ۱۰}^2 \text{ mL}}{\text{محلول ۱L}} \times \frac{\text{محلول ۱/۸g}}{\text{محلول ۱mL}} \times \frac{\text{اسید ۱۰۰g}}{\text{اسید ۱۰۰g}}$$

$$18 \times V = 900 \times 0.04 \Rightarrow V = 2 \text{ mL} \text{ اسید غلیظ}$$

$$\text{آب } 900 - 2 = 898 \text{ mL}$$

(محلول‌ها) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۹ تا ۹۱)

۲۲۲-

(حسن عیسی زاره)

محلول ۲ مولال یعنی ۲ مول KOH در ۱۰۰۰ گرم حلال حل شده است. جرم محلول ۲ مولال عبارت است از:

$$2 \text{ molal} \times 56 \text{ g} + 1000 \text{ g} = 1112 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{112 \text{ g}}{1112 \text{ g}} \times 100 \approx 10\%$$

برای محاسبه‌ی غلظت مولار محلول، با استفاده از چگالی، حجم محلول را به دست می‌آوریم:

$$\text{حجم محلول} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{چگالی محلول}} = \frac{1112 \text{ g}}{1 / 256 \text{ g.mL}^{-1}} = 889 / 6 \text{ mL}$$

$$\text{غلظت مولار} = \frac{2 \text{ mol}}{0.889 \text{ L}} \approx 2 / 256 \text{ mol.L}^{-1}$$

(محلول‌ها) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۰ و ۹۲)

۲۲۳-

(عبدالحمید امینی)

آ) نادرست است: دستگاه اندازه‌گیری قند خون، میلی گرم‌های گلوکز را در ۱۰۰ mL از خون نشان می‌دهد.

ب) نادرست است: اگرچه با افزودن مقداری NaCl، به محلول AgNO₃، یون‌های Cl⁻ با یون‌های Ag⁺، تشکیل رسوب AgCl(s) می‌دهند (و به این ترتیب از غلظت یون‌های Ag⁺، کاسته می‌شود). ولی یون‌های Na⁺ حاصل از NaCl جای‌گزین یون‌های Ag⁺ می‌شوند. به طوری که تعداد یون‌ها در محلول مورد نظر تقریباً ثابت باقی می‌ماند. بنابراین تغییر چندانی در رسانایی محلول AgNO₃ ایجاد نمی‌شود.

پ) نادرست است: نقطه‌ی جوش از ۱۰۰°C بیش‌تر و نقطه‌ی انجماد از ۰°C کم‌تر و اختلاف آن‌ها حتماً از ۱۰۰°C بیش‌تر خواهد بود.

ت) نادرست است: ژله، کلویید مایع در جامد است.

ث) درست است.

(محلول‌ها) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۰، ۹۳، ۹۶، ۹۷، ۹۹ و ۱۰۴)

۲۲۴-

بررسی گزینه‌ها:

۱) با توجه به شیب نمودارها و تغییرات غلظت a ، b و c واکنش کلی به صورت $2b + c \rightarrow 2a$ روبه‌رو است:

۲) به دلیل یکسان بودن ضرایب استوکیومتری a و b سرعت آن‌ها در هر لحظه

با هم یکسان بوده و بنابراین $\frac{R_a}{R_b} = 1$ می‌باشد.

۳) قانون سرعت ارتباط بین غلظت واکنش‌دهنده‌ها با سرعت واکنش را نشان

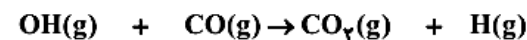
می‌دهد، یعنی: $R = k[b]^m[c]^n$

۴) به دلیل یکسان بودن ضرایب استوکیومتری a و b ، مقدار مول a تولید شده با مقدار مول b مصرف شده برابر است.

(سینتیک شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸، ۹، ۱۲ و ۱۳)

۲۲۵-

(شمار پویان نظر)



۰/۰۴	۰/۰۲	۰	۰
-x	-x	+x	+x
۰/۰۴-x	۰/۰۲-x	x	x

با توجه به این که غلظت CO به $1/5 \times 10^{-2}$ مولار کاهش یافته است:

$$2 \times 10^{-2} - x = 1/5 \times 10^{-2} \rightarrow x = 0.5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

در این لحظه با توجه به x به دست آمده غلظت OH برابر است با:

$$[OH] = 0.04 - x = 4 \times 10^{-2} - 0.5 \times 10^{-2} = 3.5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

با توجه به این که واکنش بنیادی است، $R = k[OH][CO]$ بنابراین سرعت واکنش در این لحظه برابر است با:

$$R = 2 \times 10^{-7} \times 3.5 \times 10^{-2} \times 1/5 \times 10^{-2} = 10/5 \times 10^{-11} \text{ mol.L}^{-1} \cdot s^{-1}$$

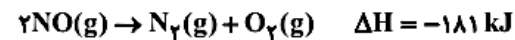
(سینتیک شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۲۲۶-

(مصطفی رستم‌آزادی)

عبارت‌های اول و دوم صحیح هستند.

آلاینده $NO(g)$ در دمای بالای موتور خودرو تشکیل می‌شود، یعنی تشکیل آن گرماگیر و تجزیه‌ی آن گرماده است.



در مبدل‌های کاتالیستی از فلزهای پلاتین (Pt)، پالادیم (Pd) و رودیم (Rh) استفاده می‌شود. (نماد شیمیایی رودیم در عبارت چهارم درست نیست.) (سینتیک شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۲۲۷-

(مسعود پعفری)

در حل سوال باید به دو نکته توجه کنیم:

۱- در واکنش $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ فقط یک واکنش‌دهنده داریم که آن هم یک جامد خالص است، غلظت این ماده ثابت می‌باشد، از این رو سرعت واکنش رفت که تابع غلظت واکنش‌دهنده است، ثابت بوده و تغییر نمی‌کند.

۲- در عبارت ثابت تعادل واکنش فقط یک ماده وجود دارد $K = [CO_2]$ ، به دلیل ثابت بودن دما، مقدار K در تعادل جدید با تعادل اولیه برابر است، بنابراین غلظت CO_2 در تعادل اولیه با تعادل جدید یکسان بوده و سرعت

واکنش برگشت هم که تابع غلظت CO_2 است ابتدا افزایش می‌یابد، اما پس از جابه‌جایی تعادل به سمت چپ و کاهش تعداد مول‌های CO_2 ، غلظت این ماده در تعادل جدید با تعادل اولیه برابر می‌شود.

در سرعت‌سنج‌های ردیف «۲»، دو نکته‌ی ذکر شده به‌درستی رعایت شده‌اند. (تعادل شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۳ و ۳۹)

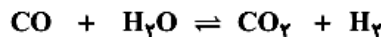
۲۲۸-

(مسعود پعفری)

تعداد مول هر یک از گازها را در تعادل اولیه داریم، پس می‌توانیم مقدار K را تعیین کنیم. با توجه به این که حجم ظرف برابر یک لیتر است، غلظت مولی هر گاز با تعداد مول آن برابر می‌باشد.

$$K = \frac{[CO_2][H_2]}{[CO][H_2O]} \Rightarrow K = \frac{(6)(2)}{(4)(5)} = 0.6$$

غلظت CO در مخرج عبارت Q و K نوشته می‌شود، از این رو در نخستین لحظه‌ی اضافه شدن CO به ظرف واکنش، تعادل به هم خورد و $Q < K$ می‌شود. حین این افزایش غلظت CO ، دما ثابت می‌ماند، پس مقدار K تغییر نمی‌کند چون $Q < K$ شده است، تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود تا از این راه به تدریج مقدار Q بزرگ‌تر شده و در نهایت $Q = K$ شده و دوباره به تعادل برسیم. به دلیل جابه‌جایی تعادل در جهت رفت، تغییر غلظت واکنش‌دهنده‌ها، منفی و تغییر غلظت فراورده‌ها مثبت می‌باشد. مقدار CO اضافه شده را a مول فرض می‌کنیم:



مول اولیه	۴+a	۵	۶	۲
تغییر مول	-x	-x	+x	+x
مول تعادلی	۴+a-x	۵-x	۶+x	۲+x

$$nCO_2 + nH_2 = 10 \Rightarrow nCO_2 + nH_2 = 10$$

$$\Rightarrow (6+x) + (2+x) = 10 \Rightarrow x = 1 \text{ mol}$$

$$K = \frac{[CO_2][H_2]}{[CO][H_2O]} \Rightarrow 0.6 = \frac{(6+1)(2+1)}{(5-1)(4+a-1)}$$

$$\Rightarrow a = 5/7 \text{ mol}$$

(تعادل شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱ و ۴۴ تا ۴۶)

۲۲۹-

(شمار رواج)

در فرایند هابر هرچه دما افزایش یابد، واکنش از لحاظ سینتیکی مساعدتر است به همین علت این فرایند را در دماهای بالا انجام می‌دهند.

(شیمی ۳، صفحه‌ی ۶۲)

(تعادل شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

۲۳۰-

(مرتضی فوش‌کیش)

• $Ca(OH)_2$ و $Ba(OH)_2$ انحلال‌پذیری کمی در آب دارند اما به دلیل تولید مقدار کافی یون هیدروکسید بازهای قوی به حساب می‌آیند. (نادرست)

• در دو نمک $(CH_3)_2NH_2Cl$ و $(CH_3)_3NH_2Cl$ فقط آنیون آبکافت می‌شود. حال چون قدرت بازی آمین نوع دوم $((CH_3)_2NH)$ بیش‌تر از

آمین نوع اول (CH_3NH_2) می‌باشد. بنابراین اسید مزدوج $CH_3NH_3^+$ بیش‌تر آبکافت شده و در نتیجه pH را کاهش و به عبارت دیگر pOH را افزایش می‌دهد. (درست).

- FCH_2COOH اسید قوی تر از CH_3COOH می باشد، بنابراین
- FCH_2COO^- پایدارتر از CH_3COO^- می باشد. (نادرست)
- صحیح می باشد.

(اسیرها و بازها) (شیمی پیش دانشگاهی، صفحه های ۷۷، ۷۹، ۸۰ و ۸۳ تا ۸۵)

-۲۳۱

(روح الله علیزاده)

بررسی گزینه ها:

گزینه ی «۱»:

$$pH = 2/7 \rightarrow [H_3O^+] = 10^{-pH}$$

$$[H_3O^+] = 10^{-2/7} = 10^{-2+0/7} = 10^{-2} \times 10^{0/7}$$

$$[H_3O^+] = 2 \times 10^{-3} \quad (\text{Log } 2 = 0/7 \rightarrow 2 = 10^{0/7})$$

$$[H_3O^+] \propto \frac{1}{[OH^-]} \quad ([OH^-] \downarrow \leftarrow [H_3O^+] \uparrow) \quad \text{گزینه ی «۲»}$$

$$[OH^-][H_3O^+] = 10^{-14} : 25^\circ C \quad \text{فقط در دمای}$$

گزینه ی «۳»:

$$[H_3O^+] = M \cdot \alpha \Rightarrow [H_3O^+] = 8 \times 10^{-2} \times \frac{2}{100}$$

$$[H_3O^+] = 16 \times 10^{-4}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] \Rightarrow pH = -\log 16 \times 10^{-4} = -(\log 2^4 + \log 10^{-4}) =$$

$$-(4 \times 0/3 - 4) = 2/8$$

گزینه ی «۴»: طبق فکر کنید صفحه ی ۷۶ کتاب درسی (قسمت ب) درست است.

(اسیرها و بازها) (شیمی پیش دانشگاهی، صفحه های ۶۸ تا ۷۰، ۷۵ و ۷۶)

-۲۳۲

(مسعود پعفری)

فرض می کنیم که فرمول مولکولی اسید مورد نظر، HA باشد. جرم مولی این اسید را M در نظر می گیریم. در محلول $Ba(OH)_2$ مقدار pH برای ما مشخص است. با استفاده از آن، می توانیم غلظت مولی محلول را تعیین کنیم.

$$Ba(OH)_2 \text{ محلول: } pH + pOH = 14 \Rightarrow 12 + pOH = 14 \Rightarrow pOH = 2$$

$Ba(OH)_2$ ، یک باز قوی دو ظرفیتی است، بنابراین $n = 2$ و $\alpha = 1$ می باشد.

$$[OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-2} = 0/1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[OH^-] = M \times n \times \alpha \Rightarrow 0/1 = M \times 2 \times 1 \Rightarrow M = \frac{0/1}{2} = 0/05 \text{ mol.L}^{-1}$$

دو محلول $Ba(OH)_2$ و HA، یکدیگر را خنثی می کنند، بنابراین می توانیم از رابطه ی زیر استفاده کنیم.

$$[M_1 \times V_1 \times n_1]_{Ba(OH)_2} = [M_2 \times V_2 \times n_2]_{HA}$$

$$\Rightarrow 0/05 \times 100 \times 2 = M_2 \times 40 \times 1 \Rightarrow M_2 = 0/25 \text{ mol.L}^{-1} \text{ (محلول HA)}$$

اکنون که غلظت مولی محلول HA را به دست آوردیم می توانیم با استفاده از آن جرم مولی HA را مشخص کنیم.

$$HA \text{ جرم محلول} = HA \text{ جرم} + \text{جرم آب} = 4 + 196 = 200g$$

$$\text{محلول } 0/16L = \frac{\text{محلول } 1mL}{\text{محلول } 1/25g} = 160mL \text{ محلول}$$

$$HA \text{ تعداد مول} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{جرم مول HA}} = \frac{200g}{200g/mol} = 1 \text{ mol}$$

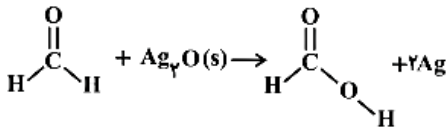
$$\Rightarrow 0/25 = \frac{(\frac{4}{M}) \text{ mol}}{0/16L} \Rightarrow M = 100g \cdot \text{mol}^{-1}$$

(اسیرها و بازها) (شیمی ۳، صفحه های ۸۹ و ۹۰) (شیمی پیش دانشگاهی، صفحه های ۸۱ و ۸۲)

-۲۳۳

(معمد عقیمیان زواره)

عدد اکسایش کربن در CH_2O (متانال) برابر صفر و عدد اکسایش کربن در CH_2O_2 (متانوئیک اسید) برابر +۲ می باشد \leftarrow بنابراین تغییر عدد اکسایش کربن برابر ۲ است. هم چنین:



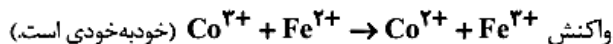
$$\frac{2 \cdot g \cdot CH_2O}{\Delta g} = \frac{2 \times 10 \cdot g \cdot Ag}{x} = 26g \cdot Ag$$

(الکتروشیمی) (شیمی پیش دانشگاهی، صفحه های ۹۵ و ۹۶) (شیمی ۳، صفحه های ۲۰ و ۲۱)

-۲۳۴

(علی نوری زاره)

در سلول گالوانی (SHE - Al)، نیم سلول Al آند و SHE کاتد است. الکتروود مورد استفاده در کاتد تیغه پلاتین است که در واکنش شرکت نمی کند و تغییر وزن ندارد.



$$E^\circ_{\text{واکنش}} = E^\circ_{\text{اکسنده}} - E^\circ_{\text{کاهنده}} = 1/82 - 0/77 = 1/05V > 0$$

هر چه E° کوچک تر باشد، جزء سمت راست نیم واکنش کاهنده تر است. پس نسبت به Co^{2+} کاهنده تر است.

در واکنش $4Fe^{2+}(aq) + O_2(g) + 2H_2O(l) \rightarrow 4Fe^{3+}(aq) + 4OH^-(aq)$ ، اکسیژن اکسنده و Fe^{2+} کاهنده است.

$$E^\circ_{\text{واکنش}} = E^\circ_{\text{اکسنده}} - E^\circ_{\text{کاهنده}} = 0/4 - 0/77 < 0$$

(الکتروشیمی) (شیمی پیش دانشگاهی، صفحه های ۹۳، ۱۰۱ تا ۱۰۴)

-۲۳۵

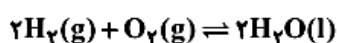
(امیر قاسمی)

در آند مولکول هیدروژن اکسایش می یابد که طبق سری الکتروشیمیایی E° اکسایش و کاهش هیدروژن صفر است، پس E° سلول، همان E° کاتد است.

$$2H^+(aq) + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g) \quad E^\circ = 0$$

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) واکنش کلی رخ داده در سلول سوختی عکس واکنش کلی برقکافت آب و به صورت زیر است:



(۲) هیدروژن به عنوان سوخت سلول وارد الکتروود گرافیتی آند می شود و به آرامی اکسید می شود.

(۴) پروتون ها (H^+) در عرض غشا به سمت کاتد (قطب مثبت) در حرکتند.

(الکتروشیمی) (شیمی پیش دانشگاهی، صفحه های ۱۱۵ و ۱۱۶)