

آزمون‌های تشریحی

زیستاز

۹ مرداد ۱۴۰۵

آزمون شبه‌نهایی

پایه دوازدهم

دفترچه سؤالات

طراحان

زمان پیشنهادی

تعداد سؤالات

مواد امتحانی

ردیف

محمد رضا طهرانچی، محمد رضا کریمی

۹۰ دقیقه

۱۴

شیمی ۳

۱

چاپ، تکثیر، انتشار و یا استفاده از محتوای آزمون به هر نحوی غیرقانونی، غیراخلاقی و خلاف شرع بوده و با متخلفان برابر مقررات رفتار خواهد شد.



آزمون تشریحی ریاضی ۳

آزمون تشریحی ریاضی ۳					
دسترچه سوالات		مباحث نیمسال دوم		پایه دوازدهم	
رشته: علوم تجربی		زمان: ۹۰ دقیقه		۲۰ نمره	
					
ردیف	سوالات				نمره
۱	جاهای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید. (الف) به فرآیندی که در آن ترکیب ملکولی در آب به یون های مثبت و منفی تبدیل می شود، می گویند. (ب) در بدن انسان بالغ روزانه مقداری شیره معده تولید می شود که غلظت یون هیدرونیوم در آن حدود است. (پ) اکسایش گاز هیدروژن در سلول سوختی، برخلاف سوزاندن آن در موتورهای درون سوز، بازده را تا افزایش می دهد. (ت) طول پیوند بین کربن ها در الماس از گرافیت است. (ث) اگر گازی که سنگ بنای صنایع پتروشیمی است با هیدروژن هالید دوره سوم جدول واکنش دهد، تولید می شود که در کاربرد دارد.				۱/۵
۲	درستی یا نادرستی عبارت های زیر را مشخص کنید، شکل درست عبارت های نادرست را بنویسید. (الف) در دمای اتاق ۰/۵ لیتر محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید با ۰/۰۵ مول سدیم هیدروکسید به طور کامل خنثی می شود. (ب) در ساخت باتری های جدید از لیتیم استفاده می کنند چرا که در بین فلزها کمترین چگالی و E^0 را دارد. (پ) اگر در نظر بگیریم که A و B ها لوژن بوده و شعاع اتمی A کمتر از B است، ملکول AB از سمت A، به سمت قطب منفی میدان جهت گیری می کند. (ت) اگر نمک وانادیم (V) با فلز روی واکنش دهد و تعداد الکترون مبادله شده پس از موازنه برابر ۶ مول باشد، محلول نهایی سبز رنگ خواهد بود.				۱/۵
۳	دانش آموزی با تحقیق در مورد نوعی پاک کننده، به نتایج زیر دست پیدا کرده است. غلط های علمی یافته های او را اصلاح کنید. «این پاک کننده شامل مخلوط همگن سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم است و برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه های صنعتی استفاده می شود. بدلیل اینکه دمای محیط در اثر انجام واکنش بالا می رود، گاز موجود در سمتی از واکنش که سطح انرژی بالاتری دارد، منبسط می شود و با ایجاد فشار مکانیکی باعث جدا شدن رسوب ها از سطح و باز شدن مجاری می شود.» $2Al(s) + 2NaOH(s) + 6H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + 2NaAl(OH)_4(s)$				۱
۴	محلول اسید ضعیف HA دارای $PH=3/4$ و $K_a = 3 / 2 \times 10^{-4} \frac{mol}{L}$ است. ($H = 1$ و $O = 16$ و $Na = 23 : g.mol^{-1}$) (الف) هر لیتر این محلول با چند میلی گرم سدیم هیدروکسید جامد به طور کامل واکنش می دهد؟ (ب) غلظت مولی اسید یونیده نشده در این محلول، چند برابر غلظت مولی یون هیدرونیوم است؟				۲
۵	با توجه به ساختار داده شده به سوالات زیر پاسخ دهید. (الف) دلیل روی آوردن شیمی دان ها به پاک کننده دارای ساختار مقابل چه بود؟ (ب) بخش را با فرمول مناسب جایگزین کنید. (پ) در صورتی که صابون جامد با جرم مولی $292 \frac{g}{mol}$ وارد آب سخت شود، مجموع شمار اتم ها در رسوب تولید شده را به دست آورید. $2RCOONa(aq) + MgCl_2(aq) \rightarrow (RCOO)_2Mg(s) + 2NaCl(aq)$ ($H = 1$, $C = 12$, $O = 16$, $Na = 23$)				۱/۵
۶	نمونه ای از آب خالص در دمای $25^{\circ}C$ تا دمایی مشخص سرد می کنیم. اگر PH آب در این دما ۷/۴ باشد: (الف) نسبت غلظت مولی یون هیدروکسید به یون هیدرونیوم را در این دما به دست آورید.				۱/۷۵

ردیف	سوالات	نمره
۷	با توجه به شکل داده شده که مربوط به سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن است، به پرسش ها پاسخ دهید. ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$) الف) بخش های a, b, c را مشخص کنید. ب) در این سلول به ازای اکسایش $1/2 L$ گاز هیدروژن در شرایط STP چند مول الکترون در آند تولید می شود؟ پ) نیم واکنش کاهش در این سلول را با نیم واکنش بخش کاتدی در محیط اسیدی خوردگی آهن مقایسه کنید.	۱/۷۵
۸	در سلولی که برای فرایند هال استفاده شده، $12/04 \times 10^{23}$ الکترون بین اکسند و کاهنده مبادله شده است. گاز تولید شده، با چند گرم کلسیم اکسید با درصد خلوص ۴۰٪ به طور کامل واکنش می دهد؟ ($Ca = 40, Al = 27, O = 16 : g.mol^{-1}$)	۱/۵
۹	اگر emf سلولی که در آن واکنش $x + 2A^{+} \rightarrow x^{2+} + 2A$ انجام می شود، برابر $1/56$ ولت و emf سلولی که در آن واکنش $y + B^{2+} \rightarrow y^{2+} + B$ انجام می شود برابر $1/53$ ولت باشد؛ به پرسش ها پاسخ دهید. الف) ترتیب کاهندگی چهار فلز را مشخص کنید. ب) اگر قطعه ای از فلز x را در محلولی از یون های y^{2+} قرار دهیم، آیا یک واکنش اکسایش-کاهش انجام می شود؟ چرا؟ $E^{\circ}(B^{2+} / B) = +0.34V$ $E^{\circ}(A^{2+} / A) = +0.8V$	۱
۱۰	با توجه به ملکول های دی متیل اتر (A)، آب (B) و آمونیاک (x) به پرسش ها پاسخ دهید. الف) عدد اکسایش کربن در ملکول A چند است؟ ب) مولکول B ساختاری خمیده دارد یا خطی؟ چرا؟ پ) رفتار مولکول x در میدان مشابه کدام ماده است؟ (پروپان یا هیدروژن کلرید)	۱
۱۱	به پرسش های زیر پاسخ دهید. الف) انرژی فروپاشی شبکه بلور کلرید فلزها در گروه اول با افزایش شعاع اتمی چگونه تغییر می کند؟ ب) در میان مواد سدیم، کلسیم، فلئوئورید، سیلیس، سرب، گرافیت و کربن تترا کلرید، کدام مواد در حالت جامد رسانای جریان برق هستند؟ پ) با توجه به نمودار مقابل، x کدام می تواند باشد؟ شعاع یونی عناصر دوره سوم یا شعاع یونی عناصر گروه اول؟ ت) عدد کوئوردیناسیون کلرید در سدیم کلرید، چند برابر الکترون های آخرین زیر لایه کاتیون این ترکیب است؟	۱/۷۵
۱۲	درستی یا نادرستی هر یک از موارد زیر را با ذکر دلیل مشخص کنید. الف) در تعادل $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$، اگر حجم ظرف واکنش افزایش یابد، درصد حجمی فرآورده ها در مخلوط نهایی کاهش پیدا می کند. ب) اگر در واکنش تعادلی $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ با افزایش دما تعادل در جهت رفت جا به جا می شود یعنی واکنش گرماگیر است.	۱/۵
۱۳	واکنش فرضی $A_2(g) + B_2(g) \rightarrow 2AB(g)$ را در نظر بگیرید. اگر مجموع انرژی فعال سازی و ΔH واکنش برابر با ۵۶ کیلوژول باشد، آنتالپی پیوند B-B چند کیلوژول برمول است؟ $\Delta H(A-A) = 200 \frac{kJ}{mol}$, $\Delta H(A-B) = 150 \frac{kJ}{mol}$	۱

ردیف	سوالات	نمره
۱۴	با توجه به واکنش زیر که مربوط به تهیه یکی از مونومرهای پلیمر سازنده بطری آب است: الف) در ساختار فرآورده واکنش چه گروه عاملی وجود دارد؟ ب) اکسنده این واکنش چه ماده‌ای است؟ (نام فرمول را بنویسید) پ) آیا فرآورده این واکنش می‌تواند با ملکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کند؟ ت) عدد اکسایش کربن گروه عاملی فرآورده را به دست آورید.	۱/۲۵
موفق باشید.		



پاسخ تشریحی شیمی ۳

دفعه پاسخ	مباحث نیمسال دوم	پایه دوازدهم	رشته: علوم تجربی	زمان: ۹۰ دقیقه	۲۰ نمره
ردیف	پاسخنامه				
۱	الف) یونش (۰/۲۵) ب) $\frac{0.03 \text{ mol}}{\text{L}}$ (۰/۲۵) پ) ۳ برابر (۰/۲۵) ت) بلندتر (۰/۲۵) ث) کلرواتان (۰/۲۵) - افشانه بی حس کننده موضعی (۰/۲۵)				
۲	الف) درست (۰/۲۵) ب) درست (۰/۲۵) پ) نادرست (۰/۲۵) ملکول AB از سمت A، به سمت قطب مثبت میدان جهت گیری می کند (ملکول AB از سمت B، به سمت قطب منفی میدان جهت گیری می کند) (۰/۲۵) ت) نادرست (۰/۲۵) محلول نهایی بنفش رنگ خواهد بود. (۰/۲۵) $3\text{Zn} + 2\text{V}^{5+} \rightarrow 3\text{Zn}^{2+} + 2\text{V}^{2+}$				
۳	غلط های علمی: ۱- مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم همگن نیستند. (۰/۲۵) ۲- واکنش گرماده است ← گاز هیدروژن در سمت راست که سطح انرژی پایین تری دارد تولید می شود. (۰/۲۵) ۳- فرآورده دیگری که غیر از H_2 تولید می شود محلول در آب است. (۰/۲۵)				
۴	ب) $\text{pH} = 3/4 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-3/4} = 10^{-4+0/6} = 4 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ (۰/۲۵) $K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \Rightarrow 3/2 \times 10^{-4} = \frac{4 \times 10^{-4} \times 4 \times 10^{-4}}{[\text{HA}]} \Rightarrow [\text{HA}] = \frac{16 \times 10^{-8}}{32 \times 10^{-5}} = 0.5 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ (۰/۲۵) $\frac{[\text{HA}]}{[\text{H}^+]} = \frac{0.5 \times 10^{-3}}{4 \times 10^{-4}} = \frac{5}{4} = 1/25$ (۰/۲۵) الف) $M - [\text{H}^+] = [\text{HA}] \Rightarrow M = 5 \times 10^{-4} + 4 \times 10^{-4} = 9 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ (۰/۲۵) غلظت اولیه $\text{HA} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaA} + \text{H}_2\text{O}$ $1 \text{ L HA}_{(\text{mg})} \times \frac{9 \times 10^{-4} \text{ mol HA}}{1 \text{ L HA}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HA}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{1000 \text{ mg NaOH}}{1 \text{ g NaOH}} = 36 \text{ mg NaOH}$ (۰/۲۵) (۰/۲۵) (۰/۲۵) (۰/۲۵)				
۵	الف) ۱- افزایش تقاضای جهانی برای صابون و کاهش عرضه صابون (۰/۲۵) ۲- صابون در هر شرایط به خوبی عمل نمی کند. (۰/۲۵) ب) $-\text{SO}_3^-$ (۰/۲۵) پ) $\text{RCOONa} = \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COONa} = 14n + 68 = 292 \Rightarrow 14n = 224 \rightarrow n = 16$ (۰/۲۵) رسوب تولید شده $(\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{COO})_2\text{Mg}$ می باشد که دارای ۱۰۵ اتم است. (۰/۲۵)				

ردیف	پاسخنامه
۶	آب خالص در هر دمایی خنثی است و غلظت OH^- با H_3O^+ برابر است. $\Leftrightarrow \frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}^+]} = 1$ (۰/۲۵) از آنجایی که PH آب در این دما ۷/۴ است $\Leftrightarrow [\text{H}^+] = 10^{-7/4} \Leftrightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-14/8}$ (۰/۲۵) $M(\text{NaOH}) = 0.01 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 0.01 \Rightarrow [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14/8}$ $\Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{10^{-14/8}}{10^{-2}} = 10^{-12/8} \Rightarrow \text{PH} = -\log 10^{-12/8} = 12/8$ (۰/۲۵) (۰/۲۵)
۷	الف) a: غشای مبادله کننده یون هیدرونیوم (۰/۲۵) b: آند با کاتالیزگر (۰/۲۵) c: کاتد با کاتالیزگر (۰/۲۵) ب) $\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$ $11/2 \text{ L} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22/4 \text{ L}} \times \frac{2 \text{ mol e}^-}{1 \text{ mol e}^-} = 1 \text{ mol e}^-$ (۰/۲۵) (۰/۲۵) پ) نیم واکنش در هر دو یکسان است. (۰/۲۵) $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ (۰/۲۵)
۸	$2\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{C}(\text{s}) \rightarrow 4\text{Al}(\text{l}) + 3\text{CO}_2(\text{g})$ (۰/۲۵) +۳ ۳↓ ۰ (۰/۲۵) تعداد الکترون های مبادله شده بین اکسند و کاهنده $= 3 \times 4 = 12$ $12/0.4 \times 10^{23} \times \frac{1 \text{ mol}}{6/0.2 \times 10^{23}} = 2 \text{ mol e}^-$ (۰/۲۵) $2 \text{ mol e}^- \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{12 \text{ mol e}^-} = 0.5 \text{ mol CO}_2$ (۰/۲۵) $\text{CO}_2 + \text{CaO} \rightarrow \text{CaCO}_3$ (۰/۲۵) نمونه خالص $\frac{100}{40} \text{ g CaO}$ خالص $\frac{56 \text{ g CaO}}{1 \text{ mol CaO}} \times \frac{0.5 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 7.0 \text{ g CaO}$ خالص (۰/۲۵) (۰/۲۵)
۹	$\text{emf} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}}$ $\Rightarrow \begin{cases} 1/56 = E^\circ_{(\text{A}^+/ \text{A})} - E^\circ_{(\text{x}^{2+}/ \text{x})} = 0.8 - E^\circ_{(\text{x}^{2+}/ \text{x})} \Rightarrow E^\circ_{(\text{x}^{2+}/ \text{x})} = -0.76 \text{ V} & (0/25) \\ 1/53 = E^\circ_{(\text{B}^{2+}/ \text{B})} - E^\circ_{(\text{y}^{2+}/ \text{y})} = 0.34 - E^\circ_{(\text{y}^{2+}/ \text{y})} \Rightarrow E^\circ_{(\text{y}^{2+}/ \text{y})} = -1.19 \text{ V} & (0/25) \end{cases}$ قدرت کاهندگی: $\text{y} > \text{x} > \text{B} > \text{A}$ (۰/۲۵) ب) خیر چون قدرت کاهندگی y از x بیش تر است. (۰/۲۵)
۱۰	الف) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O} : 2\text{C} + 6 - 2 = 0 \Rightarrow 2\text{C} = -4 \rightarrow \text{C} = -2$ (۰/۲۵) ب) خمیده (۰/۲۵) به دلیل وجود جفت الکترون نا پیوندی روی اتم مرکزی (اتم اکسیژن) (۰/۲۵) پ) هیدروژن کلرید (۰/۲۵)

ردیف	پاسخنامه
۱۱	الف) کاهش می‌یابد (۰/۲۵) ب) سدیم، سرب، گرافیت (هر مورد ۰/۲۵) پ) شعاع یونی عناصر گروه اول (۰/۲۵) ت) $\frac{6}{6} = 1$ (۰/۲۵) : $Na^+ : [He] 2s^2 2p^6$ ، Cl^- کوئوردیناسیون ۶=
۱۲	الف) نادرست (۰/۲۵) با افزایش حجم طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت رفت و افزایش فرآورده جا به جا می‌شود، بنابراین درصد حجمی فرآورده ها در مخلوط نهایی افزایش می‌یابد. (۰/۵) ب) درست (۰/۲۵) طبق اصل لوشاتلیه افزایش دما تعادل را در جهت مصرف عبارت گرما جا به جا می‌کند. (۰/۵)
۱۳	$E_a + \Delta H = 56 \text{ KJ}$ $\Delta H = E_a - E'_a$ $E_a + (E_a - E'_a) = 2E_a - E'_a = 56 \rightarrow 2E_a = 72 \rightarrow E_a = 36 \text{ KJ}$ $\Rightarrow \Delta H = 36 - 16 = 20 \text{ KJ}$, $\Delta H = [(A - A) + (B - B)] - [2(A - B)] \Rightarrow 20 = 200 + x - 300 \Rightarrow x = 120 \text{ KJ}$
۱۴	الف) کربوکسیل (۰/۲۵) ب) پتاسیم پرمنگنات (۰/۲۵) $KMnO_4$ (۰/۲۵) پ) بله (۰/۲۵) ت) ۳+ (۰/۲۵)

