



۷

۱/۲۵

هنگام طبقه بندی مواد در آزمایشگاه شیمی دبیرستان، برچسب محلول هایی با غلظت یکسان از سدیم هیدروکسید، هیدروسیانیک اسید، اتانول و آمونیاک گم شد. برای شناسایی آن ها، شماره های ۱ تا ۴ بر بطری ها نوشته شده و pH هر محلول و رسانایی الکتریکی آن در دمای اتاق اندازه گیری شد. نتایج بدست آمده در جدول زیر نشان داده شده است. با توجه به جدول به پرسش ها پاسخ دهید.

شماره محلول	۴	۳	۲	۱
رسانایی الکتریکی نسبی	زیاد	ندارد	کم	کم
pH	۱۲	۷	۵/۱	۹/۷

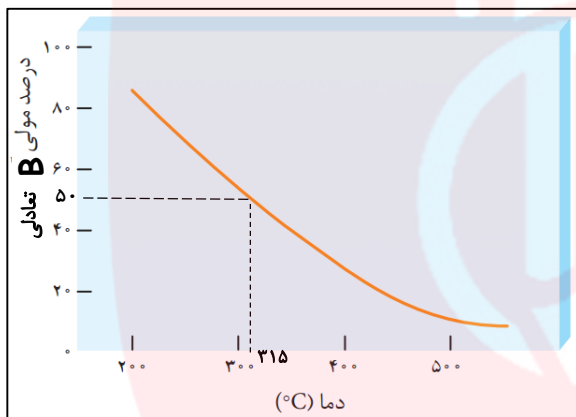
(آ) کدام یک محلول اتانول در آب است؟ چرا؟

(ب) شماره هر یک از محلول های هیدروسیانیک اسید، آمونیاک و سدیم هیدروکسید را مشخص کنید. (بدون ذکر دلیل)

۸

۱/۵

نمودار زیر به واکنش تعادلی:  $2A(g) \rightleftharpoons B(g)$  در فشار ثابت مربوط است.



(آ) با توجه به نمودار گرماگیر یا گرماده بودن واکنش را با ذکر دلیل مشخص کنید.

(ب) در دمای  $315^{\circ}C$  و سامانه  $10$  لیتری در بسته، مقدار عددی ثابت تعادل را با محاسبه مشخص کنید.

۹

۱/۵

برای هر یک از موارد زیر علت را بنویسید.

(آ) مخلوط آب، صابون و چربی، نور را پخش می کند.

(ب) محلول دی نیتروژن پنتاکسید در آب، اسید آرنیوس است.

(پ) هوای آلوده به رنگ قهوه ای دیده می شود.

(ت) جوش شیرین، pH شیره معده را افزایش می دهد.

(ث) در تولید فلز آلومینیم به روش هال، از برقکافت نمک های مذاب آن استفاده می شود.

(ج) آهن گالوانیزه در برابر زنگ زدن و خوردگی مقاومت بالایی دارد.

۱۰

۱/۲۵

با توجه به واکنش کلی زیر به پرسش ها پاسخ دهید.



(آ) نیم واکنش کاهش را بنویسید.

(ب) کدام گونه «Ag» یا «Pt<sup>2+</sup>» اکسنده است؟ (بدون ذکر دلیل)

(پ) با گذشت زمان، کدام الکترود (نقره یا پلاتین)، کاهش جرم دارد؟ توضیح دهید.

(ت) مقادیر پتانسیل کاهش استاندارد نقره و پلاتین به صورت زیر است. کدام یک برای پلاتین است؟ چرا؟



۱۱

۱/۲۵

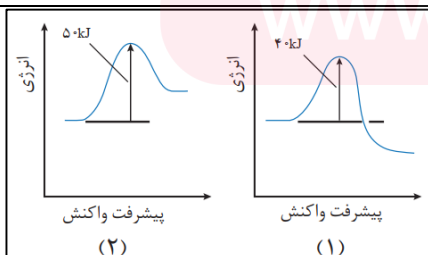
با توجه به نمودارهای زیر به پرسش ها پاسخ دهید.

(آ) کدام نمودار به واکنشی با  $\Delta H > 0$  مربوط است؟ چرا؟

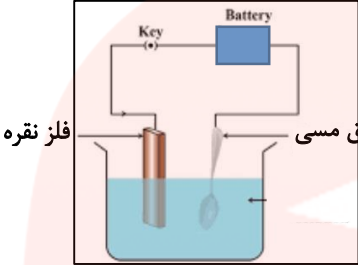
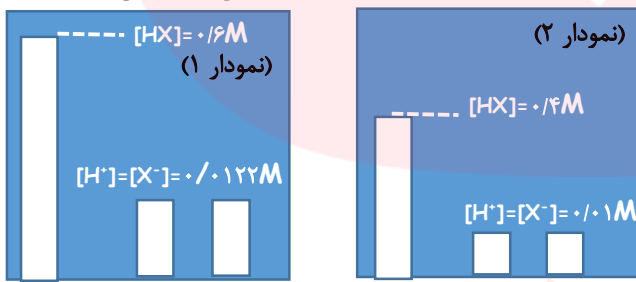
(ب) در شرایط یکسان، کدام واکنش آهسته تر انجام می شود؟ چرا؟

(پ) هرگاه به کمک کاتالیزگر مناسب، انرژی فعال سازی واکنش (۱) نصف شود،

مقدار  $\Delta H$ ، زمان انجام واکنش و مقدار فراورده حاصل چه تغییری می کند؟



پایان صفحه دوم...

۱/۲۵	<p>فاضلاب وارد شده به رودخانه ها آسیب های فراوانی به محیط زیست می زند. هرگاه غلظت مولی یون هیدرونیوم در نمونه ای از رودخانه آلوده شده با فاضلاب در دمای اتاق ، <math>5 \times 10^{-4}</math> باشد. به پرسش های زیر پاسخ دهید.</p> <p>آ) نمونه آب رودخانه را با محاسبه بدست آورید. (<math>\log 5 = 0.7</math>)</p> <p>ب) نسبت غلظت یون هیدروکسید به یون هیدرونیوم را در آب رودخانه بدست آورید.</p>	۱۲																																																																																																		
۰/۷۵	<p>با توجه به شکل زیر که به آبکاری قاشق مسی با فلز نقره مربوط است به پرسش ها پاسخ دهید. (بدون ذکر دلیل)</p> <p>آ) الکترولیت این سلول دارای کدام نمک است، مس یا نقره؟</p> <p>ب) فلز نقره به آند متصل است یا کاتد؟</p> <p>پ) قاشق مسی به کدام قطب باتری متصل است؟</p> 	۱۳																																																																																																		
۱/۷۵	<p>نیم واکنش های انجام شده در نوعی سلول سوختی به صورت زیر است:</p> <p>۱) <math>O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l)</math> (<math>E^0 = +1.23 V</math>)</p> <p>۲) <math>CH_4O(l) + H_2O(l) \rightarrow H^+(aq) + CO_2(g) + e^-</math> (<math>E^0 = +0.16 V</math>)</p> <p>آ) نیم واکنش دوم را موازنه کنید.</p> <p>ب) عدد اکسایش کربن را در <math>CH_4O</math> , <math>CO_2</math> تعیین کنید.</p> <p>پ) <math>emf</math> سلول را حساب کنید.</p> <p>ت) چرا برق تولید شده در این نمونه سلول سوختی ، پاک محسوب نمی شود؟</p>	۱۴																																																																																																		
۱/۲۵	<p>با توجه به نمودارهای تقریبی زیر که محلول های یک اسید با غلظت های گوناگون در دمای ثابت را نشان می دهد. پاسخ دهید.</p> <p>(غلظت مولی <math>HX</math> را غلظت مولی پیش از یونش فرض کنید)</p> <p>آ) <math>pH</math> کدام محلول کم تر است؟</p> <p>ب) درجه یونش محلول ۲ را بدست آورید.</p> <p>پ) بدون محاسبه، ثابت یونش این اسید را در دو غلظت داده شده با ذکر دلیل مقایسه کنید.</p> 	۱۵																																																																																																		
	<p>بخشی از جدول دوره ای عناصرها</p> <table border="1" data-bbox="335 1411 1228 1680"> <tbody> <tr> <td>hydrogen 1 H 1.0079</td> <td>helium 2 He 4.0026</td> <td colspan="16"></td> </tr> <tr> <td>lithium 3 Li 6.941</td> <td>beryllium 4 Be 9.0122</td> <td colspan="14"></td> <td>boron 5 B 10.811</td> <td>carbon 6 C 12.011</td> <td>nitrogen 7 N 14.007</td> <td>oxygen 8 O 15.999</td> <td>fluorine 9 F 18.998</td> <td>neon 10 Ne 20.180</td> </tr> <tr> <td>sodium 11 Na 22.990</td> <td>magnesium 12 Mg 24.305</td> <td colspan="14"></td> <td>aluminum 13 Al 26.982</td> <td>silicon 14 Si 28.086</td> <td>phosphorus 15 P 30.974</td> <td>sulfur 16 S 32.065</td> <td>chlorine 17 Cl 35.453</td> <td>argon 18 Ar 39.948</td> </tr> <tr> <td>potassium 19 K 39.098</td> <td>calcium 20 Ca 40.078</td> <td>scandium 21 Sc 44.956</td> <td>titanium 22 Ti 47.867</td> <td>vanadium 23 V 50.942</td> <td>chromium 24 Cr 51.996</td> <td>manganese 25 Mn 54.938</td> <td>iron 26 Fe 55.845</td> <td>cobalt 27 Co 58.933</td> <td>nickel 28 Ni 58.693</td> <td>copper 29 Cu 63.546</td> <td>zinc 30 Zn 65.39</td> <td>gallium 31 Ga 69.723</td> <td>germanium 32 Ge 72.61</td> <td>arsenic 33 As 74.922</td> <td>selecnium 34 Se 78.96</td> <td>bromine 35 Br 79.904</td> <td>krypton 36 Kr 83.80</td> </tr> <tr> <td>rubidium 37 Rb 85.468</td> <td>strontium 38 Sr 87.62</td> <td>yttrium 39 Y 88.906</td> <td>zirconium 40 Zr 91.224</td> <td>niobium 41 Nb 92.906</td> <td>molybdenum 42 Mo 95.94</td> <td>technetium 43 Tc [98]</td> <td>ruthenium 44 Ru 101.07</td> <td>rhodium 45 Rh 102.91</td> <td>palladium 46 Pd 106.42</td> <td>silver 47 Ag 107.87</td> <td>cadmium 48 Cd 112.41</td> <td>indium 49 In 114.82</td> <td>tin 50 Sn 118.71</td> <td>antimony 51 Sb 121.76</td> <td>tellurium 52 Te 127.60</td> <td>iodine 53 I 126.90</td> <td>xenon 54 Xe 131.29</td> </tr> </tbody> </table>	hydrogen 1 H 1.0079	helium 2 He 4.0026																	lithium 3 Li 6.941	beryllium 4 Be 9.0122															boron 5 B 10.811	carbon 6 C 12.011	nitrogen 7 N 14.007	oxygen 8 O 15.999	fluorine 9 F 18.998	neon 10 Ne 20.180	sodium 11 Na 22.990	magnesium 12 Mg 24.305															aluminum 13 Al 26.982	silicon 14 Si 28.086	phosphorus 15 P 30.974	sulfur 16 S 32.065	chlorine 17 Cl 35.453	argon 18 Ar 39.948	potassium 19 K 39.098	calcium 20 Ca 40.078	scandium 21 Sc 44.956	titanium 22 Ti 47.867	vanadium 23 V 50.942	chromium 24 Cr 51.996	manganese 25 Mn 54.938	iron 26 Fe 55.845	cobalt 27 Co 58.933	nickel 28 Ni 58.693	copper 29 Cu 63.546	zinc 30 Zn 65.39	gallium 31 Ga 69.723	germanium 32 Ge 72.61	arsenic 33 As 74.922	selecnium 34 Se 78.96	bromine 35 Br 79.904	krypton 36 Kr 83.80	rubidium 37 Rb 85.468	strontium 38 Sr 87.62	yttrium 39 Y 88.906	zirconium 40 Zr 91.224	niobium 41 Nb 92.906	molybdenum 42 Mo 95.94	technetium 43 Tc [98]	ruthenium 44 Ru 101.07	rhodium 45 Rh 102.91	palladium 46 Pd 106.42	silver 47 Ag 107.87	cadmium 48 Cd 112.41	indium 49 In 114.82	tin 50 Sn 118.71	antimony 51 Sb 121.76	tellurium 52 Te 127.60	iodine 53 I 126.90	xenon 54 Xe 131.29	
hydrogen 1 H 1.0079	helium 2 He 4.0026																																																																																																			
lithium 3 Li 6.941	beryllium 4 Be 9.0122															boron 5 B 10.811	carbon 6 C 12.011	nitrogen 7 N 14.007	oxygen 8 O 15.999	fluorine 9 F 18.998	neon 10 Ne 20.180																																																																															
sodium 11 Na 22.990	magnesium 12 Mg 24.305															aluminum 13 Al 26.982	silicon 14 Si 28.086	phosphorus 15 P 30.974	sulfur 16 S 32.065	chlorine 17 Cl 35.453	argon 18 Ar 39.948																																																																															
potassium 19 K 39.098	calcium 20 Ca 40.078	scandium 21 Sc 44.956	titanium 22 Ti 47.867	vanadium 23 V 50.942	chromium 24 Cr 51.996	manganese 25 Mn 54.938	iron 26 Fe 55.845	cobalt 27 Co 58.933	nickel 28 Ni 58.693	copper 29 Cu 63.546	zinc 30 Zn 65.39	gallium 31 Ga 69.723	germanium 32 Ge 72.61	arsenic 33 As 74.922	selecnium 34 Se 78.96	bromine 35 Br 79.904	krypton 36 Kr 83.80																																																																																			
rubidium 37 Rb 85.468	strontium 38 Sr 87.62	yttrium 39 Y 88.906	zirconium 40 Zr 91.224	niobium 41 Nb 92.906	molybdenum 42 Mo 95.94	technetium 43 Tc [98]	ruthenium 44 Ru 101.07	rhodium 45 Rh 102.91	palladium 46 Pd 106.42	silver 47 Ag 107.87	cadmium 48 Cd 112.41	indium 49 In 114.82	tin 50 Sn 118.71	antimony 51 Sb 121.76	tellurium 52 Te 127.60	iodine 53 I 126.90	xenon 54 Xe 131.29																																																																																			
۲۰	<p>جمع نمره</p> <p>بهر روز و شاد کام باشید...</p>																																																																																																			

ردیف	پاسخ	بارم
۱	آ) گالوانی (ب) ترفتالیک اسید (پ) K (ت) جامد کووالانسی (ث) غیرصابونی (ج) اتیل استات (هر مورد ۰/۲۵ نمره)	۱/۵
۲	آ) نادرست است زیرا $[Ar]3d^2 4s^2 V^{3+}$ (۰/۵ نمره) ب) درست است. (۰/۲۵ نمره) پ) نادرست است زیرا از محلول گرم و غلیظ پتاسیم پرمنگنات استفاده می شود. (۰/۵ نمره) ت) نادرست است زیرا دریای الکترون از بیرونی ترین لایه الکترونی (ظرفیت) تشکیل شده است. (۰/۵ نمره)	۱/۲۵
۳	آ) ۱۷ کربن (۰/۲۵ نمره) (ب) NaOH (۰/۲۵ نمره) پ) صابون جامد زیرا در ساختار آن کاتیون $Na^+$ مشاهده می شود. (۰/۵ نمره)	۱
۴	آ) $NH_3$ زیرا قدرت نافلزی نیتروژن بیش تر از هیدروژن است (احتمال حضور الکترون ها در اطراف نیتروژن بیش تر است). (۰/۵ نمره) ب) بله زیرا مولکول های $NH_3$ قطبی هستند. (الکترون ها به صورت غیریکنواخت (نامتقارن) در $NH_3$ پراکنده شده اند). (۰/۵ نمره)	۱
۵	آ) مولکولی (۰/۲۵ نمره) زیرا ساختار یخ خشک دارای مولکول های جدا از هم است. (۰/۲۵ نمره) ب) پیوندهای اشتراکی (کووالانسی) (۰/۲۵ نمره) و پیوندهای هیدروژنی (۰/۲۵ نمره)	۱
۶	آ) X (۰/۲۵ نمره) زیرا نافلز به یون منفی تبدیل می شود که شعاع آن از شعاع اتم خنثی، بزرگ تر است. (۰/۲۵ نمره) ب) (۰/۵ نمره) $q = 2 \Rightarrow \frac{q}{r} = \frac{q}{72} = 2/77 \times 10^{-2}$	۱
۷	آ) محلول ۳ (۰/۲۵ نمره) زیرا انحلال اتانول، مولکولی است. (محلول آن غیر الکترولیت است). (۰/۲۵ نمره) ب) آمونیاک: محلول ۱ (۰/۲۵ نمره)، هیدروسیانیک اسید: محلول ۲ (۰/۲۵ نمره)، سدیم هیدروکسید: محلول ۴ (۰/۲۵ نمره)	۱/۲۵
۸	آ) گرماده (۰/۲۵ نمره) زیرا با افزایش دما درصد مولی فرآورده (B) کاهش یافته است. پس واکنش برگشت (در این جا واکنش گرماگیر) با سرعت بیشتری انجام شده است. (۰/۲۵ نمره) ب) با توجه به نمودار در دمای یادشده، از ۱۰۰ مول گاز موجود در تعادل، ۵۰ مول گاز B و ۵۰ مول گاز A است پس با توجه به ۱۰ لیتری بودن سامانه در بسته می نویسیم: $K = \frac{[B]}{[A]^2} = \frac{[50]}{[100]^2} = 0.005$ (۰/۲۵ نمره)	۱/۵
۹	آ) زیرا مخلوط یادشده کلویید است و نور را پخش می کند. (۰/۲۵ نمره) ب) زیرا بسیاری از اکسیدهای نافلزی در واکنش با آب، یون هیدرونیوم تولید می کنند. (۰/۲۵ نمره) پ) زیرا در هوای آلوده، گاز نیتروژن دی اکسید یافت می شود. (۰/۲۵ نمره) ت) زیرا جوش شیرین ( $NaHCO_3$ )، نمکی با خاصیت بازی است. (۰/۲۵ نمره) ث) زیرا آلومینیم فلزی فعال (واکنش پذیر) است. (۰/۲۵ نمره) ج) زیرا فلز روی (Zn) به جای فلز آهن، اکسایش می یابد. (حفاظت کاتدی) (۰/۲۵ نمره)	۱/۵

۱۰	<p>آ) <math>Pt^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Pt(s)</math> (۵/۰ نمره)      ب) کاتیون پلاتین (<math>Pt^{2+}</math>) (۲۵/۰ نمره)</p> <p>پ) نقره (۲۵/۰ نمره) زیرا در آند الکترون از دست داده (اکسیده شده) و به صورت کاتیون به محلول وارد می شود. (۲۵/۰ نمره)</p> <p>ت) <math>1/2 +</math> (۲۵/۰ نمره) زیرا در واکنش اکسایش - کاهش، <math>E^0</math> اکسند بیشتر از <math>E^0</math> کاهنده است. (۲۵/۰ نمره)</p>	۱/۷۵
۱۱	<p>آ) نمودار ۲ (۲۵/۰ نمره) زیرا سطح انرژی فرآورده ها بالاتر از واکنش دهنده ها است. (۲۵/۰ نمره)</p> <p>ب) واکنش ۲ (۲۵/۰ نمره) زیرا انرژی فعال سازی بیشتری دارد. (۲۵/۰ نمره)</p> <p>پ) <math>\Delta H</math> و مقدار فرآورده حاصل ثابت است اما زمان انجام واکنش، کم تر می شود. (۷۵/۰ نمره)</p>	۱/۷۵
۱۲	<p>آ) <math>pH = -\log[H^+] = -\log(5 \times 10^{-4}) = 3/3</math> (۵/۰ نمره)</p> <p>ب) <math>[H^+] \times [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [5 \times 10^{-4}] \times [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = 2 \times 10^{-11}</math> (۵/۰ نمره)</p> <p><math>\frac{2 \times 10^{-11}}{5 \times 10^{-4}} = 4 \times 10^{-8}</math> (۲۵/۰ نمره)</p>	۱/۲۵
۱۳	<p>آ) نمک نقره (۲۵/۰ نمره)      ب) آند (۲۵/۰ نمره)      پ) قطب منفی (۲۵/۰ نمره)</p>	۰/۷۵
۱۴	<p>آ) <math>CH_3O(l) + H_2O(l) \rightarrow 6H^+(aq) + CO_2(g) + 6e^-</math> (۲۵/۰ نمره)</p> <p>ب) عدد اکسایش: ۲- برای کربن در <math>CH_3OH</math> (۲۵/۰ نمره)، عدد اکسایش: ۴+ برای کربن در <math>CO_2</math> (۲۵/۰ نمره)</p> <p>پ) <math>emf = E^0_{کاتد} - E^0_{آند} = 1/23 - (+0/16) = +1/214 V</math> (۵/۰ نمره)</p> <p>ت) زیرا آلایندگی کربن دی اکسید، تولید شده است. (۲۵/۰ نمره)</p>	۱/۷۵
۱۵	<p>آ) محلول ۱ (۲۵/۰ نمره)</p> <p>ب) <math>\alpha_1 = \frac{\text{غلظت یون هیدرونیوم}}{\text{غلظت آغازی اسید}} = \frac{0.01}{0.4} = 0.025</math> (۵/۰ نمره)</p> <p>پ) برابر است (۲۵/۰ نمره) زیرا دما ثابت است. (۲۵/۰ نمره)</p>	۱/۲۵
۲۰	جمع نمره	
<p><b>همکار گرامی با تشکر از دقت نظر شما؛</b></p> <p><b>لطف نموده در صورت مشاهده پاسخ های درست و مشابه کتاب درسی</b></p> <p><b>(به جز به کاربردن تناسب در حل مسائل عددی)</b></p> <p><b>نمره منظور فرمایید.</b></p> <p><b>گروه دبیران شیمی ناحیه ۲ شهرری - شهرستان های استان تهران</b></p>		