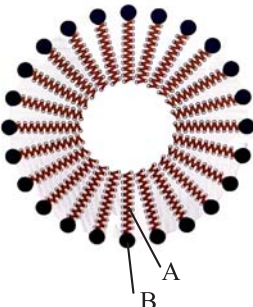
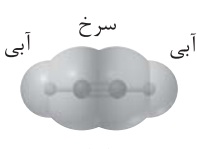
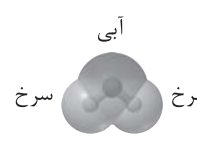
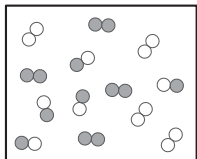
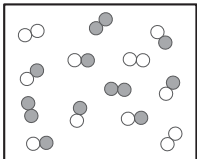
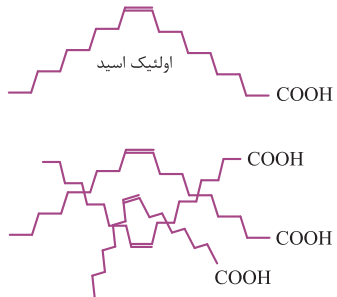
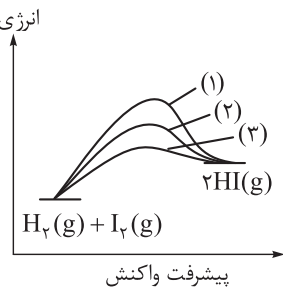
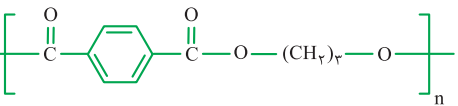
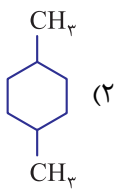
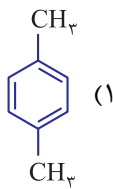
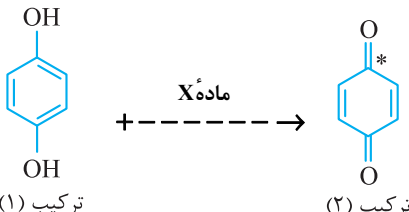
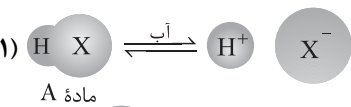
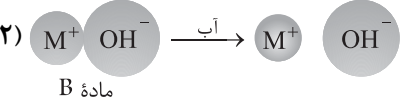


	رشته: علوم تجربی - ریاضی و فیزیک تاریخ آزمون: مدت آزمون: ۱۰۰ تعداد صفحه: ۵	سوالات آزمون شبیه‌ساز نهایی: شیمی (۳) نام و نام خانوادگی: مرکز ارزشیابی خیلی سبز	منطبق بر رویکرد جدید امتحانات نهایی
نمره	ردیف		
۱/۲۵	سوالات (پاسخ‌نامه دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است. با استفاده از واژه‌های درون کادر، جمله‌های زیر را کامل کنید. (برخی واژه‌ها اضافی است) یون‌های - کاهش - اتم‌های - فلزی - مصرف - مولکولی - تولید - کووالانسی - افزایش • آنتالپی فروپاشی، گرمای(الف).... شده در فشار ثابت برای فروپاشی یک مول از شبکه یونی و تبدیل آن به(ب).... گازی سازنده است. • ترکیب‌هایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، به یقین جزو مواد(ج).... هستند. • نیتینول آلیاژی از نیکل و تیتانیوم است که به آلیاژ هوشمند معروف است. این آلیاژ جزء مواد(د).... دسته‌بندی می‌شود. • هنگامی که در دمای ثابت، فشار بر یک تعادل گازی(ه).... می‌یابد، واکنش در جهت شمار مول‌های گازی بیشتر پیش می‌رود.		
۱/۲۵	با توجه به شکل روبه‌رو که یک توده صابون در آب را نشان می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید.  الف) این مخلوط، کلئوئید محسوب می‌شود یا محلول؟ ب) بخش A قطبی یا ناقطبی است؟ چرا؟ ج) اگر قسمت B، گروه COO^- باشد، آیا از این نوع صابون می‌توان در آب دریا استفاده کرد؟ دلیل بنویسید.		
۱	با توجه به E° های داده شده، در سلول گالوانی کادمیم - نیکل (Cd-Ni): $E^\circ (\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) / \text{Ni}(\text{s})) = -0.25 \text{ V}$ $E^\circ (\text{Cd}^{2+}(\text{aq}) / \text{Cd}(\text{s})) = -0.40 \text{ V}$ الف) کدام الکترود (نیکل یا کادمیم)، آند است؟ ب) جهت حرکت کاتیون‌ها در دیواره متخلخل به سمت کدام الکترود است؟ ج) emf این سلول برحسب ولت را حساب کنید.		
۱	شکل‌های زیر، نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول‌های کربونیل سولفید، اتین و گوگرد دی‌اکسید را نشان می‌دهند. با توجه به آن‌ها به پرسش‌ها پاسخ دهید.  (I)  (II)  (III) الف) کدام شکل مربوط به مولکول کربونیل سولفید است؟ ب) گشتاور دو قطبی کدام مولکول برابر صفر است؟ ج) اتم مرکزی در مولکول (III) بار جزئی مثبت ($\delta+$) دارد یا بار جزئی منفی ($\delta-$)؟ چرا؟		

 سازمان سنجش	رشته: علوم تجربی - ریاضی و فیزیک	سؤالات آزمون شبیه‌ساز نهایی: شیمی (۳)											
	مدت آزمون: ۱۰۰	پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه	نام و نام خانوادگی:										
	تعداد صفحه: ۵	مرکز ارزشیابی خیلی‌سبز	منطبق بر رویکرد جدید امتحانات نهایی										
نمره	سؤالات (پاسخ‌نامه دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.		ردیف										
۱/۵	با توجه به شکل‌های زیر که مخلوط تعادلی $A_2(g)+B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$ را در دو دمای متفاوت نشان می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید. (حجم ظرف را یک لیتر و هر ذره را معادل ۰/۵ مول در نظر بگیرید.)   $\theta = 425^{\circ}C$ $\theta = 387^{\circ}C$ (الف) با افزایش دما، مقدار فراورده واکنش چه تغییری کرده است؟ (ب) واکنش $A_2(g)+B_2(g) \rightarrow 2AB(g)$، گرماده یا گرماگیر است؟ دلیل بنویسید. (ج) مقدار ثابت تعادل واکنش را در دمای $425^{\circ}C$ محاسبه کنید.		۵										
۱/۵	به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (الف) یک جامد سفیدرنگ و نامحلول در آب در دمای $283^{\circ}C$ ذوب می‌شود و در حالت مذاب رسانای جریان برق نیست. این ماده کدام ترکیب زیر می‌تواند باشد؟ دلیل انتخاب خود را بنویسید. SO_3 (۳) SiC (۲) Al_2O_3 (۱) (ب) در واکنش « حلال چسب » ماده (B) → ماده (A) + اتانول نام یا فرمول شیمیایی مواد A و B به ترتیب چیست؟ (ج) با توجه به شکل‌های زیر که دو اسید چرب را نشان می‌دهد، پیش‌بینی می‌کنید که کدام یک از آن‌ها در دمای اتاق جامد باشد؟ چرا؟   (۱) (۲)		۶										
۱/۲۵	با توجه به جدول زیر که شعاع چند یون را نشان می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید. <table><tr><td>O^{2-}</td><td>Cl^{-}</td><td>Mg^{2+}</td><td>Na^{+}</td><td>یون</td></tr><tr><td>؟</td><td>۱۸۱</td><td>۷۲</td><td>۱۰۲</td><td>شعاع (pm)</td></tr></table> (الف) اگر نسبت بار به شعاع یون اکسید برابر $1/42 \times 10^{-2}$ باشد، شعاع یون O^{2-} را برحسب pm حساب کنید. (ب) آنتالپی فروپاشی شبکه بلور سدیم کلرید بیشتر است یا منیزیم اکسید؟ دلیل بنویسید. (ج) نقطه ذوب نمک‌های منیزیم اکسید و کلسیم اکسید را مقایسه کنید.		O^{2-}	Cl^{-}	Mg^{2+}	Na^{+}	یون	؟	۱۸۱	۷۲	۱۰۲	شعاع (pm)	۷
O^{2-}	Cl^{-}	Mg^{2+}	Na^{+}	یون									
؟	۱۸۱	۷۲	۱۰۲	شعاع (pm)									

	تاریخ آزمون:	رشته: علوم تجربی - ریاضی و فیزیک	سؤالات آزمون شبیه‌ساز نهایی: شیمی (۳)																										
	مدت آزمون: ۱۰۰	پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه	نام و نام خانوادگی:																										
	تعداد صفحه: ۵	مرکز ارزشیابی خیلی سبز	منطبق بر رویکرد جدید امتحانات نهایی																										
نمره	سؤالات (پاسخ‌نامه دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.			ردیف																									
۱/۲۵	جدول زیر برخی داده‌ها را برای واکنش میان گازهای هیدروژن، کلر و ید در شرایط گوناگون نشان می‌دهد. با توجه به جدول، به پرسش‌ها پاسخ دهید. <table><tr><th>ردیف</th><th>واکنش</th><th>دما (°C)</th><th>کاتالیزگر</th><th>E_a (kJ)</th></tr><tr><td>۱</td><td>H_۲(g)+Cl_۲(g) → ۲HCl(g)</td><td>۲۵</td><td>-</td><td>۲۵</td></tr><tr><td>۲</td><td>H_۲(g)+I_۲(g) → ۲HI(g)</td><td>۲۵</td><td>-</td><td>۱۵۷</td></tr><tr><td>۳</td><td>H_۲(g)+I_۲(g) → ۲HI(g)</td><td>۲۵</td><td>Au</td><td>۱۰۵</td></tr><tr><td>۴</td><td>H_۲(g)+I_۲(g) → ۲HI(g)</td><td>۲۵</td><td>Pt</td><td>۵۸</td></tr></table> الف) در شرایط یکسان، واکنش ردیف (۱) سریع‌تر انجام می‌شود یا واکنش ردیف (۲)؟ ب) اگر قدرمطلق ΔH واکنش ردیف (۲) برابر ۲۵/۹kJ باشد، قدرمطلق ΔH واکنش ردیف (۳) کدام عدد می‌تواند باشد؟ دلیل بنویسید. (۱) کم‌تر از ۲۵/۹kJ (۲) بیشتر از ۲۵/۹kJ (۳) برابر ۲۵/۹kJ ج) با توجه به نمودارهای روبه‌رو، کدام نمودار می‌تواند مربوط به واکنش ردیف (۴) باشد؟ چرا؟ 			ردیف	واکنش	دما (°C)	کاتالیزگر	E _a (kJ)	۱	H _۲ (g)+Cl _۲ (g) → ۲HCl(g)	۲۵	-	۲۵	۲	H _۲ (g)+I _۲ (g) → ۲HI(g)	۲۵	-	۱۵۷	۳	H _۲ (g)+I _۲ (g) → ۲HI(g)	۲۵	Au	۱۰۵	۴	H _۲ (g)+I _۲ (g) → ۲HI(g)	۲۵	Pt	۵۸	۸
	ردیف	واکنش	دما (°C)	کاتالیزگر	E _a (kJ)																								
۱	H _۲ (g)+Cl _۲ (g) → ۲HCl(g)	۲۵	-	۲۵																									
۲	H _۲ (g)+I _۲ (g) → ۲HI(g)	۲۵	-	۱۵۷																									
۳	H _۲ (g)+I _۲ (g) → ۲HI(g)	۲۵	Au	۱۰۵																									
۴	H _۲ (g)+I _۲ (g) → ۲HI(g)	۲۵	Pt	۵۸																									
۱/۲۵	درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست یا دلیل نادرست بودن عبارت‌های نادرست را بنویسید. الف) به دلیل عدم شرکت هیدروژن در واکنش‌های مبادله الکترون، پتانسیل الکتروود استاندارد هیدروژن (SHE) برابر صفر است. ب) در فرایند هابر، برای جداسازی فراورده تولیدشده، کاهش دمای مخلوط تعادلی تا ۴۰۰°C، مناسب‌تر از ۲۰۰°C است. ج) غلظت مولار یون هیدروکسید در محلول ۱ مولار آمونیاک (K_b = ۱۰^{-۴/۷۵})، بیشتر از غلظت مولار این یون در محلول ۱ مولار متیل آمین (K_b = ۱۰^{-۳/۲۸}) است.			۹																									
۰/۷۵	پلی تری‌متیلن ترفتالات (PTT) پلیمری است که از آن در تهیه فرش و موکت استفاده می‌شود. با توجه به فرمول ساختاری PTT، به پرسش‌ها پاسخ دهید.  الف) PTT به کدام دسته از پلیمرها تعلق دارد؟ ب) ساختار یا نام مونومر اسیدی PTT را بنویسید. ج) برای سنتز مونومر اسیدی PTT، استفاده از کدام یک از مواد زیر مناسب‌تر است؟  (۲) (۱)			۱۰																									

	تاریخ آزمون:	رشته: علوم تجربی - ریاضی و فیزیک	سوالات آزمون شبیه‌ساز نهایی: شیمی (۳)	
	مدت آزمون: ۱۰۰	پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه	نام و نام خانوادگی:	
	تعداد صفحه: ۵	مرکز ارزشیابی خیلی سبز	منطبق بر رویکرد جدید امتحانات نهایی	
نمره	سوالات (پاسخ‌نامه دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.			ردیف
۱/۵	با توجه به E° نیم‌واکنش‌های زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید. (۱) $\text{MnO}_4^-(\text{aq}) + \text{(a)} \text{H}^+(\text{aq}) + \text{(b)} \text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + \text{f} \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad E^\circ = +1.51 \text{ V}$ (۲) $\text{O}_2(\text{g}) + \text{g} \text{H}^+(\text{aq}) + \text{h} \text{e}^- \rightarrow \text{z} \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad E^\circ = +1.23 \text{ V}$ (۳) $\text{O}_2(\text{g}) + \text{y} \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{e}^- \rightarrow \text{OH}^-(\text{aq}) \quad E^\circ = +0.4 \text{ V}$ (۴) $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s}) \quad E^\circ = +0.8 \text{ V}$ الف) یون پرمنگنات (MnO_4^-) اکسندۀ تر است یا گاز اکسیژن در محیط اسیدی؟ دلیل بنویسید. ب) آیا فلز نقره می‌تواند در محیط اسیدی با گاز اکسیژن واکنش دهد و اکسید شود؟ چرا؟ ج) با قراردادن اعداد مناسب به جای (a) و (b)، نیم‌واکنش (۱) را موازنه کنید.			۱۱
۱	pH نمونه‌ای در دمای 25°C برابر $7/4$ است، غلظت مولی یون‌های H^+ و OH^- را در این نمونه محاسبه کنید. ($\log 4 = 0.6$)			۱۲
۱/۲۵	با توجه به معادله واکنش زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید.  الف) انحلال‌پذیری ترکیب (۱) در آب بیشتر است یا در هگزان؟ چرا؟ ب) در ترکیب (۲) عدد اکسایش اتم کربن که با ستاره (*) مشخص شده، چند است؟ ج) برای تبدیل ترکیب (۱) به (۲)، ماده X به کدام دسته از مواد تعلق دارد؟ (اکسندۀ ها یا کاهندۀ ها). دلیل بنویسید.			۱۳
۱/۲۵	با توجه به شکل‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید. ۱)  ماده A ۲)  ماده B الف) نام فرایند (۱) را بنویسید. ب) کدام ماده (A یا B) باز آرنیوس محسوب می‌شود؟ چرا؟ ج) محلول A چه محلولی است؟ (الکترولیت، غیرالکترولیت یا الکترولیت ضعیف) د) آیا در محلول ماده B، یون $\text{H}^+(\text{aq})$ هم وجود دارد؟			۱۴

مخزن آب

فلز M

۱ H 1/۰۰۸	۶ عدد اتمی C ۱۲/۰۱ جرم اتمی میانگین																۲ He 4/۰۰۲						
۳ Li ۶/۳۳۱	۴ Be ۹/۰۱۲																	۵ B 1۰/۸۱	۶ C 1۲/۰۱	۷ N 1۴/۰۱	۸ O 1۶/۰۰	۹ F 1۹/۰۰	۱۰ Ne 2۰/۰۰۲
۱۱ Na ۲۲/۹۹	۱۲ Mg ۲۴/۳1																	۱۳ Al 2۶/۹۸	۱۴ Si 2۸/۰۹	۱۵ P 3۰/۹۷	۱۶ S 3۲/۰۶	۱۷ Cl 3۵/۴۵	۱۸ Ar 3۹/۰۹
۱۹ K 3۹/۰۰	۲۰ Ca ۴۰/۰۸	۲۱ Sc ۴۴/۰۶	۲۲ Ti ۴۷/۰۷	۲۳ V ۵۰/۰۶	۲۴ Cr ۵۲/۰۰	۲۵ Mn ۵۴/۰۹	۲۶ Fe ۵۵/۰۸	۲۷ Co ۵۸/۹۳	۲۸ Ni ۵۸/۰۹	۲۹ Cu ۶۳/۵۵	۳۰ Zn ۶۵/۳۷	۳۱ Ga ۶۹/۰۷	۳۲ Ge 7۲/۰۶	۳۳ As ۷۴/۰۶	۳۴ Se ۷۸/۰۶	۳۵ Br ۷۹/۰۴	۳۶ Kr ۸۳/۰۹						

شیمی (۳)

۱

با استفاده از واژه‌های درون کادر، جمله‌های زیر را کامل کنید. (برخی واژه‌ها اضافی است) (۲۵/۱ نمره)

یون‌های - کاهش - اتم‌های - فلزی - مصرف - مولکولی - تولید - کووالانسی - افزایش

- آنتالپی فروپاشی، گرمای (الف).... شده در فشار ثابت برای فروپاشی یک مول از شبکه یونی و تبدیل آن به (ب).... گازی سازنده است.
- ترکیب‌هایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، به یقین جزو مواد (ج).... هستند.
- نیتینول آلیاژی از نیکل و تیتانیوم است که به آلیاژ هوشمند معروف است. این آلیاژ جزء مواد (د).... دسته‌بندی می‌شود.
- هنگامی که در دمای ثابت، فشار بر یک تعادل گازی (ه).... می‌یابد، واکنش در جهت شمار مول‌های گازی بیشتر پیش می‌رود.

راهنمای تصحیح

الف) مصرف (صفحه ۸۲)

ب) یون‌های (صفحه ۸۲)

ج) مولکولی (صفحه ۷۳)

د) فلزی (صفحه ۸۸)

ه) کاهش (صفحه ۱۰۶ و ۱۰۷)

پاسخ خیلی تشریحی

ج) همه جامدهای کووالانسی و یونی در دمای اتاق جامد هستند.

جامدهای فلزی در دمای اتاق جامد هستند به جز جیوه که مایع است، اما مواد مولکولی در دمای اتاق می‌توانند جامد، مایع یا گاز باشند، پس اگر یک ترکیب شیمیایی در دمای اتاق گاز یا مایع بود، به یقین جزء مواد مولکولی است.

ه) همه فلزات و آلیاژ آن‌ها، جزء جامدهای فلزی دسته‌بندی می‌شوند.

و) افزایش فشار ← جابه‌جایی تعادل در جهت شمار مول‌های گازی کمتر
کاهش فشار ← جابه‌جایی تعادل در جهت شمار مول‌های گازی بیشتر

۳ با توجه به E° های داده شده، در سلول گالوانی کادمیم - نیکل (Cd-Ni): (۱ نمره)

$$E^\circ (\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) / \text{Ni}(\text{s})) = -0.25 \text{ V}$$

$$E^\circ (\text{Cd}^{2+}(\text{aq}) / \text{Cd}(\text{s})) = -0.40 \text{ V}$$

الف) کدام الکترود (نیکل یا کادمیم)، آند است؟

ب) جهت حرکت کاتیون‌ها در دیواره متخلخل به سمت کدام الکترود است؟

ج) emf این سلول برحسب ولت را حساب کنید.

مشاوره مباحث مربوط به سلول‌های گالوانی، انتخاب آند و کاتد، جهت حرکت الکترون و یون‌ها، از مباحث ثابت در ارزشیابی‌های پایان سال هستند.

راهنمای تصحیح

الف) کادمیم یا Cd (صفحه ۲۵) (۰/۲۵)

ب) به سمت نیکل (صفحه ۲۵) (۰/۲۵)

$$emf = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = -0.25 - (-0.40) = 0.15 \text{ V} \quad (\text{صفحه ۲۵}) \quad \text{ج}$$

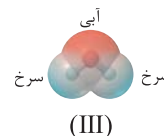
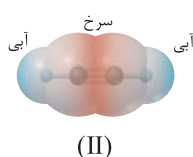
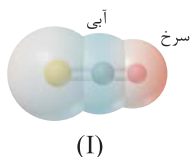
فرمول و عددگذاری (۰/۲۵)

نکته

در سلول‌های گالوانی	
نیم سلول کاتد	نیم سلول آند
قطب مثبت است.	قطب منفی است.
در آن نیم واکنش کاهش صورت می‌گیرد.	در آن نیم واکنش اکسایش صورت می‌گیرد.
E° آن نسبت به E° کاتد، کوچک‌تر است.	E° آن نسبت به E° کاتد، بزرگ‌تر است.
با گذشت زمان، غلظت کاتیون‌های الکترولیت کم می‌شود.	با گذشت زمان، غلظت کاتیون‌های الکترولیت زیاد می‌شود.
به طور معمول جرم تیغه افزایش می‌یابد (چاق می‌شود).	به طور معمول جرم تیغه کاهش می‌یابد (لاغر می‌شود).
کاتیون‌ها با عبور از دیواره متخلخل وارد آن می‌شوند.	آنیون‌ها با عبور از دیواره متخلخل وارد آن می‌شوند.

شکل‌های زیر، نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول‌های کربونیل سولفید، اتین و گوگرد دی‌اکسید را نشان

می‌دهند. با توجه به آن‌ها به پرسش‌ها پاسخ دهید. (۱ نمره)



الف) کدام شکل مربوط به مولکول کربونیل سولفید است؟

ب) گشتاور دو قطبی کدام مولکول برابر صفر است؟

ج) اتم مرکزی در مولکول (III) بار جزئی مثبت ($\delta+$) دارد یا بار جزئی منفی ($\delta-$)؟ چرا؟

مشاوره نقشه پتانسیل مولکول‌های صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷ کتاب درسی را خوب به خاطر بسپارید.

راهنمای تصحیح

الف) شکل (I) (صفحه ۷۶)

ب) مولکول اتین یا شکل (II) (صفحه ۷۵ و ۷۶)

ج) بار جزئی مثبت (یا $\delta+$) (صفحه ۷۶) زیرا خصلت نافلزی اتم گوگرد در SO_2 کم‌تر از اتم‌های اکسیژن است و

احتمال حضور الکترون‌های پیوندی پیرامون اتم‌های گوگرد کمتر از اتم اکسیژن است. (صفحه ۷۵ و ۷۶)

الف) کربونیل سولفید (SCO) یک مولکول ۳ اتمی است که شکل آن مانند (I) است.

ب) در مولکول (II) توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی، متقارن است، به همین دلیل ناقطبی محسوب می‌شود.

ج) در یک پیوند کووالانسی، بار جزئی اتمی که خصلت نافلزی بیشتری دارد، منفی ($\delta-$) و بار جزئی اتمی که خصلت نافلزی کم‌تری دارد، مثبت ($\delta+$) است.

مقایسه خصلت نافلزی: $F > O > N > Cl > Br > S > C > P > H$

پاسخ خیلی تشریحی

نکته

برای نمایش احتمال حضور الکترون‌ها در مولکول‌ها از نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی استفاده می‌شود. در این نقشه، قسمت‌هایی که تراکم بیشتر الکترون ($\delta-$) دارد را با رنگ قرمز و قسمت‌هایی که تراکم کمتر الکترون دارد ($\delta+$) را با رنگ آبی نشان می‌دهند.

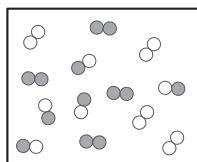
۵

با توجه به شکل‌های زیر که مخلوط تعادلی $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$ را در دو دمای متفاوت نشان

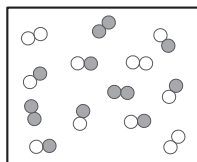
می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید. (حجم ظرف را یک لیتر و هر ذره را معادل 0.5 مول در نظر بگیرید.) (۷/۵)

(○ A, ● B)

(نمره)



$\theta = 425^\circ C$



$\theta = 387^\circ C$

الف) با افزایش دما، مقدار فراورده واکنش چه تغییری کرده است؟

ب) واکنش $A_2(g) + B_2(g) \rightarrow 2AB(g)$ ، گرماده یا گرماگیر است؟ دلیل بنویسید.

ج) مقدار ثابت تعادل واکنش را در دمای $425^\circ C$ محاسبه کنید.

راهنمای تصحیح >> الف) کاهش یافته است. (۷/۲۵) (صفحه ۱۰۷ و ۱۰۸)

ب) گرماده (۷/۲۵) زیرا با افزایش دما، واکنش در جهت برگشت جابه‌جا شده است. (صفحه ۱۰۸)

$$K = \frac{[AB]^2}{[A_2][B_2]} = \frac{(5 \times 0.5)^2}{(4 \times 0.5)(4 \times 0.5)} = 1/5625 \quad (0/25) \quad (صفحه ۱۰۳ و ۱۰۴)$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نکته! اثر دما بر تعادل‌های گرماده و گرماگیر:

در واکنش گرماده $\leftarrow$ با افزایش دما $\leftarrow$ واکنش در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود. $\leftarrow$ ثابت تعادل کاهش می‌یابد.
 $\Delta H < 0$ $\leftarrow$ با کاهش دما $\leftarrow$ واکنش در جهت رفت جابه‌جا می‌شود. $\leftarrow$ ثابت تعادل افزایش می‌یابد.

در واکنش گرماگیر $\leftarrow$ با افزایش دما $\leftarrow$ واکنش در جهت رفت جابه‌جا می‌شود. $\leftarrow$ ثابت تعادل افزایش می‌یابد.
 $\Delta H > 0$ $\leftarrow$ با کاهش دما $\leftarrow$ واکنش در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود. $\leftarrow$ ثابت تعادل کاهش می‌یابد.

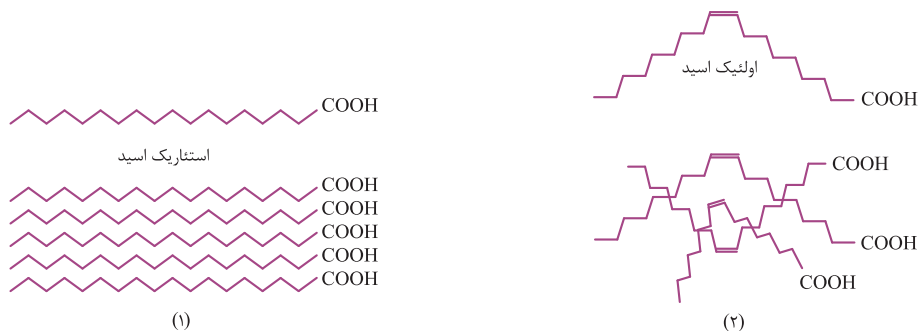
به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (۵/۷ نمره)

الف) یک جامد سفیدرنگ و نامحلول در آب در دمای 282°C ذوب می‌شود و در حالت مذاب رسانای جریان برق نیست. این ماده کدام ترکیب زیر می‌تواند باشد؟ دلیل انتخاب خود را بنویسید.



ب) در واکنش « حلال چسب » ماده (B) → ماده (A) + اتانول نام یا فرمول شیمیایی مواد A و B به ترتیب چیست؟

ج) با توجه به شکل‌های زیر که دو اسید چرب را نشان می‌دهد، پیش‌بینی می‌کنید که کدام یک از آن‌ها در دمای اتاق جامد باشد؟ چرا؟



راهنمای تصحیح

الف) ترکیب (۲) یا SiC (۲/۲۵): چون نقطه ذوب بالایی دارد و در حالت مذاب رسانای جریان برق نیست، جامد

کووالانسی است. (صفحه ۷۱، ۷۰ و ۹۰)

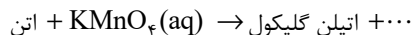
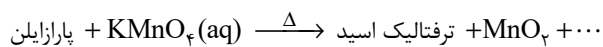
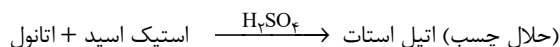
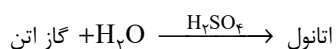
ب) ماده A: استیک اسید (اتانویک اسید) یا CH_3COOH (۲/۲۵) (صفحه ۱۲۳)

ماده B: سولفوریک اسید یا H_2SO_4 (۲/۲۵) (صفحه ۱۲۳)

ج) اسید چرب (۱) یا استئاریک اسید (۲/۲۵) مولکول‌های آن سطح تماس بیشتری با یکدیگر دارند و نیروی

جاذبه میان آن‌ها قوی‌تر است و نقطه ذوب بالاتری دارد. (صفحه ۵ و ۶)

ب) واکنش‌های زیر را به خاطر بسپارید: ✓ پاسخ خیلی تشریحی



ج) اسیدهای چرب می‌توانند در دمای اتاق جامد یا مایع باشند. اگر اسید چرب سیرنشده باشد (پیوند دوگانه

$\text{C}=\text{C}$ داشته باشد)، شکل مولکول به گونه‌ای است که نمی‌توانند سطح تماس زیادی با هم داشته باشند و

جاذبه بین مولکولی در آن‌ها ضعیف می‌شود. از این‌رو در دمای اتاق حالت فیزیکی مایع به خود می‌گیرند.

با توجه به جدول زیر که شعاع چند یون را نشان می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید. (۱/۲۵ نمره)

یون	Na^+	Mg^{2+}	Cl^-	O^{2-}
شعاع (pm)	۱۰۲	۷۲	۱۸۱	؟

الف) اگر نسبت بار به شعاع یون اکسید برابر $1/42 \times 10^{-2}$ باشد، شعاع یون O^{2-} را برحسب pm حساب کنید.
 ب) آنتالپی فروپاشی شبکه بلور سدیم کلرید بیشتر است یا منیزیم اکسید؟ دلیل بنویسید.
 ج) نقطه ذوب نمک‌های منیزیم اکسید و کلسیم اکسید را مقایسه کنید.

$$\frac{1}{42 \times 10^{-2}} = \frac{2}{r_{\text{O}^{2-}}} \Rightarrow r_{\text{O}^{2-}} \approx 140/8 \text{ pm} \quad (۰/۲۵)$$

راهنمای تصحیح << (صفحه ۸)

ب) منیزیم اکسید (۰/۲۵) بار الکتریکی یون‌های سازنده MgO، بیشتر و شعاع یون‌های سازنده آن، کوچکتر از NaCl است. (۰/۲۵) (صفحه ۸۱ تا ۸۳)

ج) نقطه ذوب منیزیم اکسید بیشتر است. یا $\text{MgO} > \text{CaO}$ (۰/۲۵) (صفحه ۸۳ و ۸۴)

آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب‌های یونی به دو عامل بستگی دارد:

۱) بار یون‌ها: هر چه بار یون‌های سازنده ترکیب یونی بیشتر باشد، انرژی شبکه بلور ترکیب یونی بیشتر است.
 ۲) شعاع یون‌ها: هر چه شعاع یون‌های سازنده ترکیب یونی، کوچکتر باشد، نیروی جاذبه میان آن‌ها قوی‌تر بوده و آنتالپی فروپاشی شبکه بلور بیشتر است.

ج) نقطه ذوب اغلب ترکیب‌های یونی با آنتالپی فروپاشی شبکه بلور آن‌ها رابطه مستقیم دارد. هر چه انرژی لازم برای فروپاشی شبکه بلور ترکیب یونی بیشتر باشد، نقطه ذوب ترکیب یونی بیشتر است.

$\text{MgO} > \text{CaO}$: آنتالپی فروپاشی و نقطه ذوب



پاسخ خیلی تشریحی ✓

جدول زیر برخی داده‌ها را برای واکنش میان گازهای هیدروژن، کربن و یید در شرایط گوناگون نشان می‌دهد. با

توجه به جدول، به پرسش‌ها پاسخ دهید. (۲۵/۱ نمره)

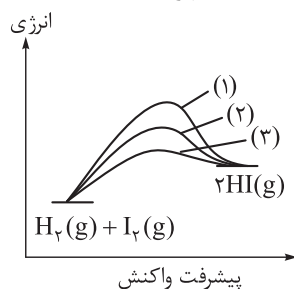
ردیف	واکنش	دما (°C)	کاتالیزگر	E_a (kJ)
۱	$H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$	۲۵	-	۲۵
۲	$H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$	۲۵	-	۱۵۷
۳	$H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$	۲۵	Au	۱۰۵
۴	$H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$	۲۵	Pt	۵۸

الف) در شرایط یکسان، واکنش ردیف (۱) سریع‌تر انجام می‌شود یا واکنش ردیف (۲)؟

ب) اگر قدرمطلق ΔH واکنش ردیف (۲) برابر $25/9 \text{ kJ}$ باشد، قدرمطلق ΔH واکنش ردیف (۳) کدام عدد می‌تواند باشد؟ دلیل بنویسید.

۱) کم‌تر از $25/9 \text{ kJ}$ ۲) بیشتر از $25/9 \text{ kJ}$ ۳) برابر $25/9 \text{ kJ}$

ج) با توجه به نمودارهای روبه‌رو، کدام نمودار می‌تواند مربوط به واکنش ردیف (۴) باشد؟ چرا؟



الف) واکنش ردیف (۱) (۲۵/۰) (صفحه ۹۹)

ب) گزینه «۳» برابر $25/9 \text{ kJ}$ (۲۵/۰)، استفاده از کاتالیزگر ΔH واکنش را تغییر نمی‌دهد. (۲۵/۰) (صفحه ۹۹)

ج) نمودار (۳) (۲۵/۰) پلاتین انرژی فعالسازی واکنش را بیشتر کاهش می‌دهد. (۲۵/۰) (صفحه ۹۹)

الف) به طور کلی سرعت واکنش با E_a واکنش، رابطه وارونه دارد. هر چه E_a واکنش کم‌تر باشد، واکنش سریع‌تر انجام می‌شود. E_a واکنش ردیف (۱) برابر 25 kJ و E_a واکنش ردیف (۲) برابر 157 kJ است؛ پس در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت، واکنش (۱) سریع‌تر انجام می‌شود.

ب) به یاد داشته باشید که کاتالیزگر، ΔH واکنش، سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌های واکنش را تغییر نمی‌دهد. فقط E_a واکنش را کاهش و سرعت واکنش را افزایش می‌دهد.

راهنمای تصحیح >>

پاسخ خیلی تشریحی >

اثر کاتالیزگر بر واکنش:

کاتالیزگر این موارد را کاهش می‌دهد	کاتالیزگر این موارد را افزایش می‌دهد	کاتالیزگر این موارد را تغییر نمی‌دهد
• انرژی فعالسازی واکنش • سطح انرژی ذره تشکیل‌شده در قلهٔ زمان • نمودار انرژی - پیشرفت واکنش • زمان انجام واکنش	• سرعت واکنش (شیب نمودار غلظت - زمان) • پایداری ذره تشکیل‌شده در قلهٔ زمان • نمودار انرژی - پیشرفت واکنش	• سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها • ΔH واکنش • مقدار نهایی فرآورده‌ها

نکته >



ج) هر چه کاتالیزگری E_a واکنش را بیشتر کاهش دهد، سرعت واکنش را بیشتر افزایش می‌دهد. در این صورت، کاتالیزگر، مناسب‌تر است. واکنش $H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$ ، دو کاتالیزگر طلا (Au) و پلاتین (Pt) دارد که کاتالیزگر Pt، انرژی فعال‌سازی واکنش را بیشتر کاهش می‌دهد.

۹

درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست یا دلیل نادرست بودن عبارت‌های نادرست را

بنویسید. (۱/۲۵ نمره)

(الف) به دلیل عدم شرکت هیدروژن در واکنش‌های مبادله الکترون، پتانسیل الکتروکود استاندارد هیدروژن (SHE) برابر صفر است.

(ب) در فرایند هابر، برای جداسازی فراورده تولیدشده، کاهش دمای مخلوط تعادلی تا -40°C ، مناسب‌تر از -200°C است.

(ج) غلظت مولار یون هیدروکسید در محلول ۱ مولار آمونیاک ($K_b = 10^{-4/75}$)، بیشتر از غلظت مولار این یون در محلول ۱ مولار متیل آمین ($K_b = 10^{-3/38}$) است.

راهنمای تصحیح

(الف) نادرست (۰/۲۵) پتانسیل الکتروکود استاندارد هیدروژن (SHE)، طبق قرارداد صفر در نظر گرفته می‌شود. (یا هیدروژن در واکنش‌های مبادله الکترون شرکت می‌کند). (۰/۲۵) (صفحه ۴۷)

(ب) درست (۰/۲۵) (صفحه ۱۱۰)

(ج) نادرست (۰/۲۵) غلظت مولار یون هیدروکسید در محلول ۱ مولار آمونیاک، کمتر از غلظت مولار این یون در محلول ۱ مولار متیل آمین است. (۰/۲۵) (صفحه ۲۸ و ۲۹)

پاسخ خیلی تشریحی

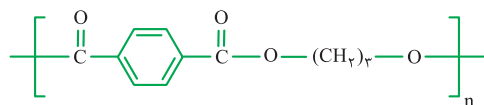
(الف) هیدروژن در واکنش‌های مبادله الکترون شرکت می‌کند؛ مثلاً در واکنش $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}(\text{s}) + 2\text{H}^{+}(\text{aq})$ ، هیدروژن، الکترون از دست داده و اکسایش یافته است.

(ب) در فرایند هابر پس از برقراری تعادل، در طرف واکنش گازهای H_2 ، N_2 و NH_3 وجود دارد که نقطه جوش آن‌ها به ترتیب برابر -253°C ، -196°C و -33°C درجه سلسیوس است. پس اگر دمای مخلوط تا -20°C سرد شود، گازهای NH_3 و N_2 مایع می‌شود و جداسازی NH_3 خالص امکان‌پذیر نیست. دما کمی باید پایین‌تر از نقطه جوش آمونیاک باشد.

(ج) عدد $10^{-3/38}$ بزرگ‌تر از عدد $10^{-4/75}$ است؛ از این‌رو K_b متیل‌آمین بزرگ‌تر از K_b آمونیاک بوده و متیل‌آمین، بازی قوی‌تر از آمونیاک است؛ پس میزان یونش و غلظت OH^{-} محلول یک مولار متیل‌آمین بیشتر از آمونیاک است.

پلی تری متیلن ترفتالات (PTT) پلیمری است که از آن در تهیه فرش و موکت استفاده می شود. با توجه به

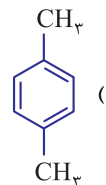
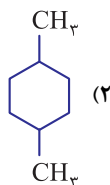
فرمول ساختاری PTT، به پرسشها پاسخ دهید. (۷۵٪ نمره)



الف) PTT به کدام دسته از پلیمرها تعلق دارد؟

ب) ساختار یا نام مونومر اسیدی PTT را بنویسید.

ج) برای سنتز مونومر اسیدی PTT، استفاده از کدام یک از مواد زیر مناسب تر است؟



راهنمای تصحیح >> الف) پلی استرها (۲۵٪) (صفحه ۱۱۶)

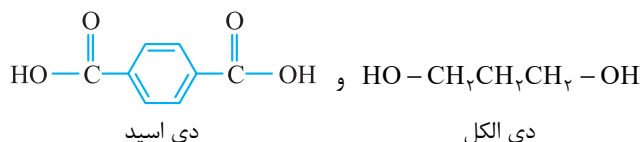
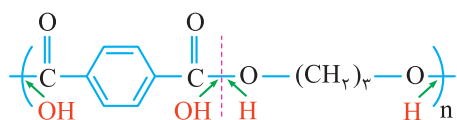
ب) ترفتالیک اسید (یا HOOC-C₆H₄-COOH) (۲۵٪) (صفحه ۱۱۶)

ج) ترکیب (۱) (۲۵٪) (صفحه ۱۱۷)

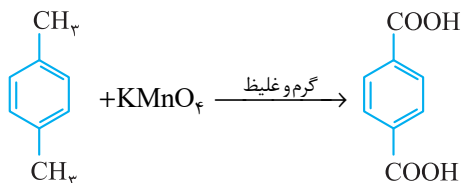
الف) پلیمرهایی که دارای گروه $\text{C}=\text{O}-\text{O}-$ هستند، به دسته پلی استرها و پلیمرهایی که دارای گروه

$\text{C}=\text{N}-$ هستند، به دسته پلی آمیدها تعلق دارند.

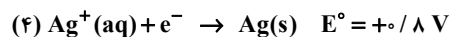
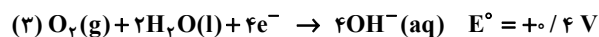
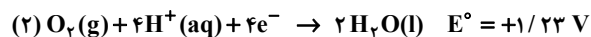
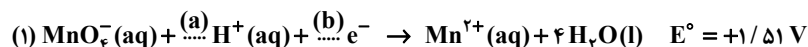
ب) مونومر سازنده این پلیمر چنین است:



ج) برای تهیه ترفتالیک اسید، باید پارازیلن را در حضور KMnO_4 گرم و غلیظ اکسید کرد.



با توجه به E° نیم‌واکنش‌های زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید. (۱/۵ نمره)



الف) یون پرمنگنات (MnO_4^-) اکسندۀ تر است یا گاز اکسیژن در محیط اسیدی؟ دلیل بنویسید.

ب) آیا فلز نقره می‌تواند در محیط اسیدی با گاز اکسیژن واکنش دهد و اکسید شود؟ چرا؟

ج) با قراردادن اعداد مناسب به جای (a)، (b)، نیم‌واکنش (۱) را موازنه کنید.

راهنمای تصحیح

الف) یون پرمنگنات ($E^\circ = 1.51$) آن بزرگ‌تر است (یا تمایل آن به گرفتن الکترون و کاهش‌یافتن بیشتر است).

(۰/۲۵) (صفت ۴۷)

ب) بله ($E^\circ = 1.23$) نیم‌واکنش کاهش نقره کوچک‌تر از E° نیم‌واکنش اکسیژن در محیط اسیدی

(۱/۲۳ V) است و نقره می‌تواند اکسید شود. (۰/۲۵) (صفت ۴۸)

ج) $a = 8$ و $b = 5$ (۰/۲۵) (صفت ۴۸)

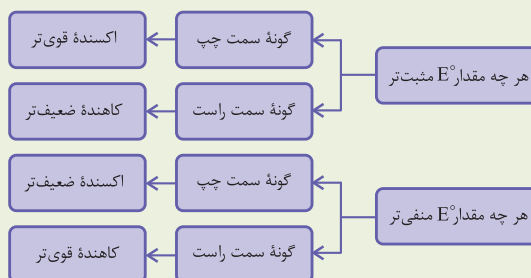
پاسخ خیلی تشریحی

الف) هر چه E° نیم‌واکنش بزرگ‌تر باشد، گونه اکسندۀ (که سمت چپ نیم واکنش نوشته می‌شود)؛ تمایل

بیشتری به گرفتن الکترون دارد. E° نیم‌واکنش MnO_4^- برابر 1.51 V و E° نیم‌واکنش O_2 در محیط اسیدی

برابر 1.23 V است.

نکته



ب) چون E° نقره کوچک‌تر از E° اکسیژن در محیط اسیدی (1.23) و بزرگ‌تر از E° اکسیژن در محیط

خنثی (0.4) است؛ پس فلز نقره در محیط اسیدی اکسید می‌شود اما در محیط خنثی ($\text{pH} = 7$) اکسید نمی‌شود.

ج) شمار اتم‌های هیدروژن سمت راست معادله ($4\text{H}_2\text{O}$) برابر ۸ اتم است؛ پس ضریب H^+ را ۸ می‌گذاریم

($a = 8$). بار مثبت سمت راست معادله ۲ مثبت است؛ پس ضریب الکترون را ۵ می‌گذاریم ($b = 5$) که بار

مثبت دو طرف معادله برابر شود.

۱۲ pH نمونه‌ای در دمای 25°C برابر $7/4$ است، غلظت مولی یون‌های H^+ و OH^- را در این نمونه محاسبه کنید. (۱ نمره) ($\log 4 = 0/6$)

راهنمای تصحیح

$$\text{pH} = 7/4 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-7/4} = 10^{-1.75} = 10^{-1.75} \times 10^{0/6} \quad (0/25)$$

$$[\text{H}^+] = 4 \times 10^{-1.75} \text{ mol.L}^{-1} \quad (0/25)$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{1 \times 10^{-14}}{4 \times 10^{-1.75}} \quad (0/25)$$

$$[\text{OH}^-] = 2/5 \times 10^{-9} \text{ mol.L}^{-1} \quad (0/25) \quad (\text{صفحه ۲۵ و ۲۷})$$

نکته

در حل مسائل فصل اول، فرمول‌های زیر را به خاطر بسپارید:

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

(۱ محاسبه pH محلول:

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{M - [\text{H}^+]}$$

(۲ محاسبه $[\text{H}^+]$ به کمک K_a :

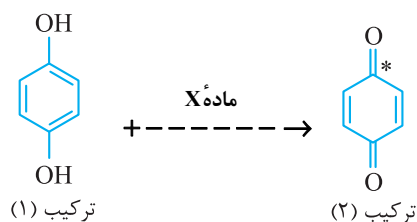
$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

(۳ رابطه بین $[\text{H}^+]$ و $[\text{OH}^-]$ در 25°C :

$$[\text{H}^+] = M \times \alpha$$

(۴ محاسبه $[\text{H}^+]$ به کمک درجه یونش اسید:

با توجه به معادله واکنش زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید. (۲۵/۱ نمره)



الف) انحلال پذیری ترکیب (۱) در آب بیشتر است یا در هگزان؟ چرا؟

ب) در ترکیب (۲) عدد اکسایش اتم کربن که با ستاره (*) مشخص شده، چند است؟

ج) برای تبدیل ترکیب (۱) به (۲)، ماده X به کدام دسته از مواد تعلق دارد؟ (اکسنده‌ها یا کاهنده‌ها). دلیل بنویسید.

راهنمای تصحیح

الف) در آب (۲۵/۰) زیرا توانایی پیوند هیدروژنی با آب را دارد. (صفحه ۴ و ۵)

ب) ۲+ (۲۵/۰) (صفحه ۵۲)

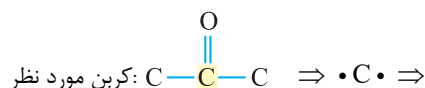
ج) اکسنده‌ها (۲۵/۰) ترکیب (۱) اکسید شده است و به ترکیب (۲) تبدیل شده است. (۲۵/۰) (یا عدد اکسایش

اتم‌های کربن در ترکیب (۱) افزایش یافته است، پس اکسید شده است. (صفحه ۵۳ و ۱۱۷)

پاسخ خیلی تشریحی

الف) ترکیب (۱) دارای دو گروه هیدروکسیل است؛ از این رو توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با آب و حل شدن در آب را دارد.

ب) ابتدا الکترون‌های نسبت داده شده به اتم کربن مورد نظر را حساب کنید.



تعداد الکترون‌های نسبت داده شده به کربن - تعداد الکترون‌های ظرفیتی کربن = عدد اکسایش اتم کربن

$$= 4 - 2 = +2$$

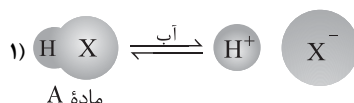
ج) عدد اکسایش اتم‌های کربن که به آن‌ها OH متصل است، در ترکیب (۱)، ۱+ است اما عدد اکسایش اتم‌های

کربن در ترکیب (۲) که به O متصل‌اند، برابر ۲+ است؛ پس ترکیب (۱) اکسید شده است و به اکسنده نیاز است.

کاهنده و اکسنده



کاهنده ← کاهش یه ← کاهش می‌دهد.
 اکسید می‌شود. (الکترون از دست می‌دهد)
 اکسنده ← اکسید می‌کند.
 کاهش پیدا می‌کند (الکترون می‌گیرد)



الف) نام فرایند (۱) را بنویسید.

ب) کدام ماده (A یا B) باز آرنیوس محسوب می‌شود؟ چرا؟

ج) محلول A چه محلولی است؟ (الکترولیت، غیرالکترولیت یا الکترولیت ضعیف)

د) آیا در محلول ماده B، یون $\text{H}^+(\text{aq})$ هم وجود دارد؟

راهنمای تصحیح

الف) یونش (۰/۲۵) (یا یونیده‌شدن) (صفحه ۱۸)

ب) ماده B یا MOH (۰/۲۵) در آب یون هیدروکسید آزاد کرده یا غلظت یون OH^- را در آب افزایش داده

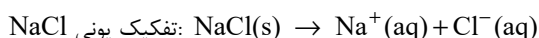
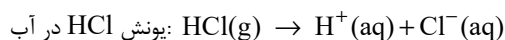
است (۰/۲۵) (صفحه ۱۵)

ج) الکترولیت ضعیف (۰/۲۵) (صفحه ۱۷)

د) بله (۰/۲۵) (صفحه ۲۶)

پاسخ خیلی تشریحی

الف) به فرایند انحلال یک ماده مولکولی (مثل HX) در آب و تبدیل آن به یون‌های مثبت و منفی، یونش یا یونیده‌شدن می‌گویند. مثلاً مولکول‌های HCl ، HF ، NH_3 و H_2SO_4 در آب یونیده می‌شوند. اما اگر ترکیب ساختار یونی داشته و در آب یون آزاد کند، می‌گوییم تفکیک یونی صورت گرفته است:



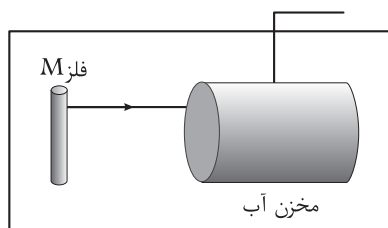
ج) یونش اسید HX در آب تعادلی است ($\rightleftharpoons$)، پس افزون بر یون‌های H^+ و X^- ، مولکول‌های یونش نیافته HX هم در محلول آن وجود دارد. بنابراین HX یک الکترولیت ضعیف محسوب می‌شود.

د) به طور کلی در همه محلول‌های آبی، یون‌های H^+ و OH^- وجود دارد، فقط در محلول‌های اسیدی، $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$ است و در محلول‌های بازی، $[\text{OH}^-] > [\text{H}^+]$ است.

۱۵

شکل زیر یک مخزن آب زیرزمینی از جنس آهن را نشان می‌دهد که توسط فلز M حفاظت کاتدی شده است.

با توجه به شکل به پرسش‌ها پاسخ دهید. (۷/۵ نمره)



الف) با توجه به E° های داده شده، فلز M کدام است؟ چرا؟



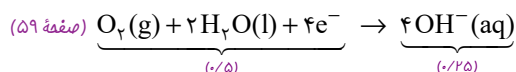
ب) کدام فلز (آهن یا M) نقش کاتد این سلول را ایفا می‌کند؟

ج) نیم‌واکنش کاهش انجام شده در این سلول را بنویسید.

راهنمای تصحیح >>

الف) فلز منیزیم است. (۷/۲۵) تمایل فلز Mg به اکسیدشدن و الکترون دادن، از آهن بیشتر است (صفحه ۵۸)

ب) آهن (۷/۲۵)



ج) (صفحه ۵۸ و ۵۹)

پاسخ خیلی تشریحی ✓

الف) در حفاظت کاتدی وسایل آهنی، باید از فلزی استفاده شود که قدرت کاهندگی بیشتری از آهن داشته باشد یا E° آن از E° آهن (-0.44 V) کوچکتر باشد. فلزهای منیزیم و روی، برای حفاظت کاتدی آهن مناسب هستند.

ب و ج) در حفاظت کاتدی آهن، آهن نقش کاتد و فلز منیزیم نقش آند را ایفا می‌کنند. اتم‌های منیزیم اکسید می‌شوند ($\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^-$) و مولکول‌های اکسیژن، الکترون می‌گیرند و کاهش می‌یابند ($\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$)

با توجه به ویژگی و کاربرد «سدیم هیدروژن کربنات» به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (۱/۵ نمره)



الف) نام دیگر این ترکیب را بنویسید.

ب) محلول این ترکیب در آب چه خاصیتی دارد؟ (اسیدی یا بازی)

ج) برای خنثی کردن کامل ۲ لیتر محلول اسید قوی HA با $\text{pH} = 2$ ، به چند گرم سدیم هیدروژن کربنات نیاز است؟ محاسبات خود را کامل بنویسید.



راهنمای تصحیح

الف) جوش شیرین (۰/۲۵) (صفحه ۳۲)

ب) بازی (۰/۲۵) (صفحه ۳۲)

$$\underbrace{2 \text{ L HA} \times \frac{10^{-2} \text{ mol HA}}{1 \text{ L HA}}}_{(0/25)} \times \underbrace{\frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{1 \text{ mol HA}}}_{(0/25)} \times \underbrace{\frac{84 \text{ g NaHCO}_3}{1 \text{ mol NaHCO}_3}}_{(0/25)}$$

$$= 1/68 \text{ g NaHCO}_3 \quad (0/25)$$

(صفحه ۳۰ و ۳۱)