



دبیرخانه تحول در فرایند  
یاددهی و یادگیری



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت آموزش پرورش  
اداره کل آموزش پرورش شهرستان

## آزمون شبه‌نهایی

مدت امتحان: ۱۱۰ دقیقه	رشته: ریاضی و فیزیک	درس: شیمی ۳
تاریخ امتحان: ۱۴۰۵/۰۲/۰۸	ساعت شروع: ۸ صبح	پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه نظری

جهت دسترسی به فایل هر کیوآرکد، آن‌ها را انتخاب یا اسکن کنید.



پاسخ‌نمای تشریحی  
فعال‌سازی ساعت ۲۰



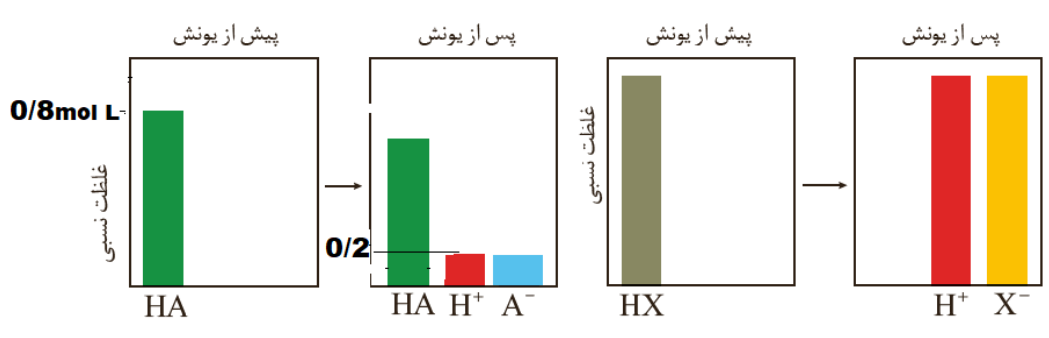
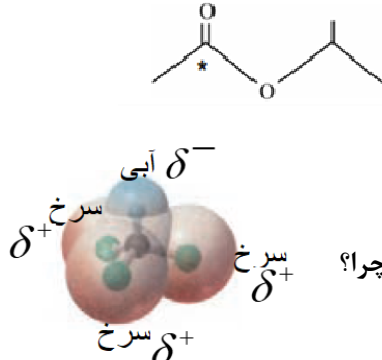
پاسخبرگ آزمون  
فعال

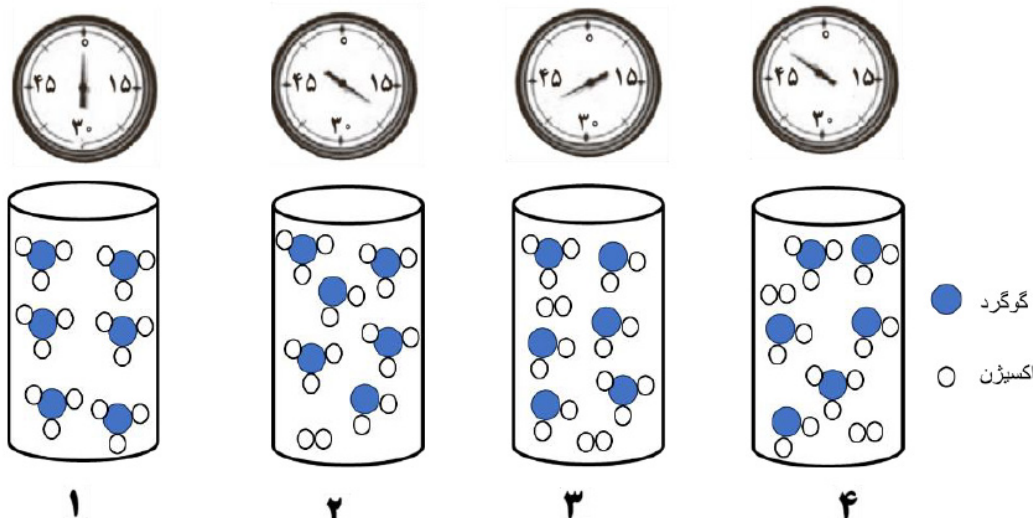
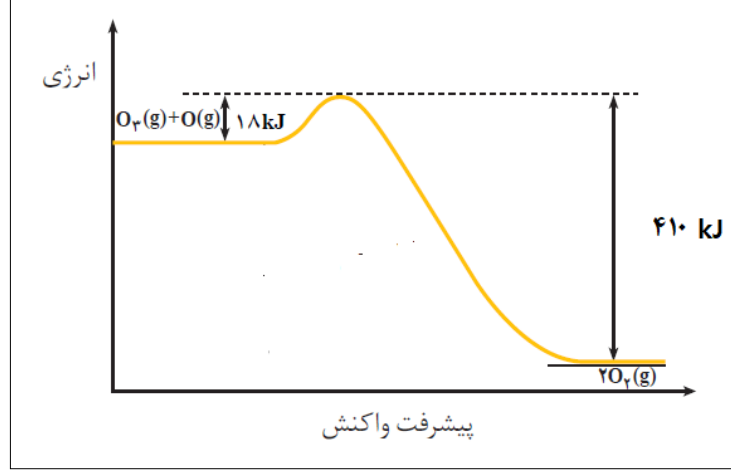


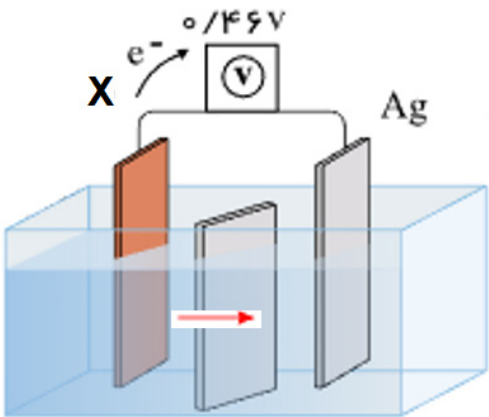
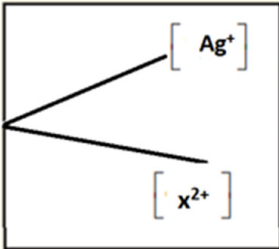
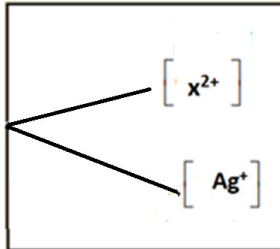
راهنمای تصحیح  
جهت آشنایی دانش‌آموزان با بارم‌بندی  
فعال‌سازی ساعت ۲۰

باسمه تعالی

ردیف	سوال	رشته : ریاضی و فیزیک	مدت امتحان: ۱۱۰ دقیقه	تعداد صفحه: ۵
	جدول دوره ای عناصر، جدول پتانسیل کاهش استناد دارد و اطلاعات مورد نیاز در انتهای سوالات داده شده است	ساعات شروع: ۸ صبح	تاریخ امتحان: ۱۴۰۵/۰۲/۰۸	نام و نام خانوادگی:
نمره	سوالات			
۱	در هر مورد واژه درست را انتخاب کنید و در پاسخ نامه بنویسید. الف) واکنش های (خنثی شدن - تعادلی) مبنایی برای کاربرد شوینده ها و پاک کننده ها هستند. ب) اوره $(\text{CO}(\text{NH}_2)_2)$ در (بنزین - اتیلن گلیکول) یک مخلوط ناهمگن است. پ) در واکنش $\text{Zn} + 2\text{V}^{3+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{V}^{2+}$ (یک مول - دو مول) الکترون مبادله شده است. ت) میانگین آنتالپی پیوند و پایداری ماده رابطه (عکس - مستقیم) دارند. ث) یکی از آلاینده های خروجی از لوله اگزوز ماشین (نیترژن مونو اکسید - کربن مونو اکسید) است که از سوختن بنزین حاصل می شود.			
۲	درستی و نادرستی عبارت های زیر را مشخص و عبارت نادرست را با تغییر واژه مشخص شده بصورت درست بنویسید. الف) بخش $\text{SO}_3^-$ در پاک کننده ها، بخش <u>آبگریز</u> است. ب) پتانسیل کاهش فلز X، $-0.44$ ولت در جدول پتانسیل ثبت شده است. در تشکیل سلول گالوانی نیم سلول این فلز با نیم سلول SHE، الکترون ها از نیم سلول X به SHE جاری می شوند. پ) صابون در آب دریا تشکیل $(\text{RCOO})_2\text{Mg}(\text{aq})$ را می دهد. ت) به شمار نزدیک ترین یون های همنام موجود پیرامون هر یون در شبکه بلور، عدد کوئوردیناسیون می گویند. ث) در واکنش $\text{NO}(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) + \text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow 2\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ آمونیاک نقش <u>کاهنده</u> را دارد.			
۳	با در نظر گرفتن مشخصات زیر برای سه ماده A, B, C به پرسش ها پاسخ دهید. • ماده A از برقکافت آب در کاتد آزاد می شود. • در سلول گالوانی حاصل از نیم سلول های A, B، کاتیونها از دیواره متخلخل به سمت نیم سلول A حرکت می کنند. • $\text{C}^{2+}$ اکسنده قوی تری است نسبت به $\text{A}^+$ . الف) آیا می توان محلول نمک های حاصل از ماده B را در ظرفی از جنس C نگهداری کرد؟ چرا؟ ب) کدام ماده کاهندگی بیشتری دارد؟ پ) آیا می توان ماده C را برای حفاظت از خوردگی ماده B بکار برد؟			
	"ادامه سوالات در صفحه بعد"			

۲/۲۵	<p>با توجه به نمودارهای زیر به سوالات پاسخ دهید</p>  <p>الف) با محاسبه درجه یونش اسید HA آن را با درجه یونش اسید HX مقایسه کنید. ب) ثابت یونش اسید HA را محاسبه کنید. پ) رسانایی الکتریکی کدام اسید بیشتر است؟ چرا؟</p>	۴
۱	<p>با توجه به ترکیب های زیر، برای هر مورد یک ترکیب انتخاب کنید. (OF<sub>۲</sub>, KCl, Ti, Cl<sub>۲</sub>, SiC, H<sub>۲</sub>O)</p> <p>الف) اتم مرکزی آن در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی آبی رنگ است. ب) برخی خواص فیزیکی آن با مدل دریای الکترونی قابل توضیح است. پ) در حالت مذاب برخلاف حالت جامد خود جریان برق را عبور می دهد. ت) دارای ساختار غول آسا از پیوندهای اشتراکی است.</p>	۵
۲/۲۵	 <p>به پرسش های زیر پاسخ دهید.</p> <p>الف) عدد اکسایش اتم های ستاره دار را مشخص کنید (۱) N*O<sub>۳</sub><sup>-</sup> (۲)</p> <p>ب) چطور می توان انرژی فعالسازی را در یک واکنش شیمیایی کاهش داد؟</p> <p>پ) رنگدانه TiO<sub>۲</sub> چه طول موج های مرئی را بازتاب می کند؟ چرا؟</p> <p>ت) آیا نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی روبرو به درستی نشان داده شده است؟ چرا؟</p> <p>ث) هنگام تابش نور به رنگ پوششی چه اتفاقی می افتد؟ چرا؟</p>	۶
۱/۲۵	<p>الف) اگر چگالی بار یون کلسیم ۱۰<sup>-۲</sup> × ۲/۰۲ باشد شعاع این یون چند پیکومتر است؟</p> <p>ب) آنتالپی فروپاشی سه ترکیب (NaF, MgO, Na<sub>۲</sub>O) را با هم مقایسه کنید. با علامت (&lt;, &gt;) </p>	۷
	<p>"ادامه سوالات در صفحه بعد"</p>	

۲/۲۵	<p>۸ با توجه به تصاویر زیر که واکنش <math>2SO_3(g) + q \rightleftharpoons 2SO_2(g) + O_2(g)</math> را در دمای معین در ۴ زمان مختلف نشان می دهد به پرسش ها پاسخ دهید. (ظرف واکنش را یک لیتر در نظر بگیرید)</p>  <p>الف) ضمن نوشتن عبارت ثابت تعادل برای این واکنش آن را محاسبه کنید. (هر ذره را معادل ۰/۰۰۲ مول بگیرید)</p> <p>ب) پس از برقراری تعادل اگر حجم ظرف را افزایش دهیم مقدار گاز اکسیژن چه تغییری می کند؟ چرا؟</p> <p>پ) با افزایش دما پیشرفت واکنش چه تغییری می کند؟</p>	۸
۱	<p>۹ با توجه به نمودار داده شده به پرسش ها پاسخ دهید:</p> <p>الف) واکنش نشان داده شده گرماده است یا گرما گیر؟</p> <p>ب) چرا این واکنش در دما های پایین انجام می شود؟</p> <p>پ) آنتالپی واکنش را محاسبه کنید.</p> 	۹
"ادامه سوالات در صفحه بعد"		

۱/۷۵		<p>در سلول گالوانی داده شده:</p> <p>الف) با انجام محاسبه نشان دهید فلز X چه فلزی است؟</p> <p>ب) فلش نشان داده شده در محلول، عبور چه ذره هایی را نشان می دهد؟</p> <p>پ) نیم واکنش انجام شده در قطب مثبت سلول را بنویسید.</p> <p>ت) کدامیک از نمودارهای زیر (۱ یا ۲) مربوط به این سلول است؟</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="762 745 1082 1025">  <p style="text-align: center;">2</p> </div> <div data-bbox="1082 745 1401 1025">  <p style="text-align: center;">1</p> </div> </div>	۱۰
۱/۵	<p>برای آبکاری قطعه ای آهنی از فلز قلع استفاده می کنیم.</p> <p>الف) نیم واکنش آندی را برای این سلول بنویسید.</p> <p>ب) پس از آبکاری، به این نوع آهن چه می گوئیم؟</p> <p>پ) اگر این نوع آهن در طبیعت رها شود در کدامیک از شرایط زیر (۱ یا ۲) زودتر خورده می شود؟ چرا؟</p> <p>۱) <math>O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e \rightarrow 2H_2O(l) \quad E^0 = 1.23V</math></p> <p>۲) <math>O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e \rightarrow 4OH^-(aq) \quad E^0 = 0.4V</math></p>	<p>۱۱</p>	
۲/۲۵	<p>در نمونه ای از آب یک دریاچه ، نسبت غلظت یون هیدروکسید به غلظت یون هیدرونیوم در دمای اتاق برابر <math>10^3 \times 2/5</math> است.</p> <p>الف) غلظت یون هیدرونیوم را در آب این دریاچه محاسبه کنید.</p> <p>ب) pH این آب را حساب کنید.</p> <p>پ) برای آنکه pH آب این دریاچه را به ۷ نزدیک کنیم کدام ماده (<math>CaO</math> یا <math>N_2O_5</math>) باید به آب اضافه شود؟ چرا؟</p>	<p>۱۲</p>	
۲۰	<p>جمع نمره</p>	<p>موفق و پیروز باشید</p>	

$$\log 2 = 0/3 \quad \log 3 = 0/48 \quad \log 7 = 0/85$$

جدول پتانسیل های کاهش استاندارد در ۲۵ درجه

نیم واکنش کاهش	$E^\circ (V)$	نیم واکنش کاهش	$E^\circ (V)$
$Au^{3+}(aq) + 3e \rightarrow Au(s)$	+۱/۵۰	$Fe^{2+}(aq) + 2e \rightarrow Fe(s)$	-۰/۴۴
$Pt^{2+}(aq) + 2e \rightarrow Pt(s)$	+۱/۲۰	$Sn^{2+}(aq) + 2e \rightarrow Sn(s)$	-۰/۱۴
$Ag^+(aq) + e \rightarrow Ag(s)$	+۰/۸۰	$Cd^{2+}(aq) + 2e \rightarrow Cd(s)$	-۰/۴۰
$Cu^{2+}(aq) + 2e \rightarrow Cu(s)$	+۰/۳۴	$Zn^{2+}(aq) + 2e \rightarrow Zn(s)$	-۰/۷۶
$2H^+(aq) + 2e \rightarrow H_2(g)$	۰/۰۰	$Ca^{2+}(aq) + 2e \rightarrow Ca(s)$	-۲/۷۶

راهنمای جدول تناوبی عناصرها  
عدد اتمی C  
جرم اتمی میانگین ۱۲/۰۱

۱ H ۱/۰۰۸																	۲ He ۴/۰۰۳
۳ Li ۶/۹۳۹	۴ Be ۹/۰۱۲											۵ B ۱۰/۸۱	۶ C ۱۲/۰۱	۷ N ۱۴/۰۱	۸ O ۱۶/۰۰	۹ F ۱۹/۰۰	۱۰ Ne ۲۰/۱۸
۱۱ Na ۲۲/۹۹	۱۲ Mg ۲۴/۳۱											۱۳ Al ۲۶/۹۸	۱۴ Si ۲۸/۰۹	۱۵ P ۳۰/۹۷	۱۶ S ۳۲/۰۷	۱۷ Cl ۳۵/۴۵	۱۸ Ar ۳۹/۹۵
۱۹ K ۳۹/۱۰	۲۰ Ca ۴۰/۰۸	۲۱ Sc ۴۴/۹۶	۲۲ Ti ۴۷/۸۷	۲۳ V ۵۰/۹۲	۲۴ Cr ۵۲/۰۰	۲۵ Mn ۵۴/۹۴	۲۶ Fe ۵۵/۸۵	۲۷ Co ۵۸/۹۳	۲۸ Ni ۵۸/۶۹	۲۹ Cu ۶۳/۵۵	۳۰ Zn ۶۵/۳۹	۳۱ Ga ۶۹/۷۲	۳۲ Ge ۷۲/۶۴	۳۳ As ۷۴/۹۲	۳۴ Se ۷۸/۹۶	۳۵ Br ۷۹/۹۰	۳۶ Kr ۸۳/۸۰
۳۷ Rb ۸۵/۴۷	۳۸ Sr ۸۷/۶۲	۳۹ Y ۸۸/۹۱	۴۰ Zr ۹۱/۳۲	۴۱ Nb ۹۲/۹۱	۴۲ Mo ۹۵/۹۴	۴۳ Tc (۹۸)	۴۴ Ru ۱۰۱/۱	۴۵ Rh ۱۰۱/۰۹	۴۶ Pd ۱۰۶/۴	۴۷ Ag ۱۰۷/۹	۴۸ Cd ۱۱۲/۴	۴۹ In ۱۱۴/۸	۵۰ Sn ۱۱۸/۷	۵۱ Sb ۱۲۱/۸	۵۲ Te ۱۲۷/۶	۵۳ I ۱۲۶/۹	۵۴ Xe ۱۳۱/۳

نام حوزه امتحانی:	محل مهر رییس حوزه اجرا	باسمه تعالی	شماره داوطلب:
تاریخ امتحان: ۱۴۰۵/۰۲/۰۸		شیمی ۳	نام:
ساعت شروع: ۸ صبح			نام خانوادگی:
رشته: ریاضی و فیزیک			شهرستان / منطقه:
تعداد صفحه: ۲ صفحه			مدرسه:
در این کادر چیزی ننویسید			

صفحه اول توجّه: پاسخ سوالات را در محل های تعیین شده بنویسید.

نمره	پاسخ نامه شیمی ۳
۱/۲۵	(۱ الف) (ب) (پ) (ت)
۲	(۲ الف) (ب) (پ) (ت) (ث)
۱/۲۵	(۳ الف) (ب) (پ)
۲/۲۵	(۴ الف) (ب) (پ)
۱	(۵ الف) (ب) (ت) (پ)
۲/۲۵	(۶ الف (۱) (ب) (پ) (ت) (ث)
۱/۲۵	(۷ الف) (ب)

نمبره	پاسخ نامه شیمی ۳
۲/۲۵	(۸ الف) (ب) (پ)
۱	(۹ الف) (ب) (پ)
۱/۲۵	(۱۰ الف) (ب) (پ) (ت)
۱/۵	(۱۱ الف) (ب) (پ)
۲/۲۵	(۱۲ الف) (ب) (پ)
۲۰	مجموع

باسمه تعالی

مدت امتحان: ۱۱۰ دقیقه	ساعت شروع: ۸ صبح	رشته: ریاضی و فیزیک	راهنمای تصحیح امتحان شبه نهایی درس: شیمی ۳
تاریخ امتحان: ۱۴۰۵/۰۲/۰۸		پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه نظری	
ردیف	راهنمای تصحیح	نمره	
۱	هر مورد ۰/۲۵ نمره دارد. الف) خنثی شدن پ) دو مول ث) کربن مونواکسید ب) بنزین ت) مستقیم	۱/۲۵	
۲	الف) نادرست (۰/۲۵ نمره)، آبدوست (۰/۲۵ نمره) ب) درست (۰/۲۵ نمره) پ) نادرست (۰/۲۵ نمره)؛ $(RCOO)_2Mg(s)$ یا رسوب (۰/۲۵ نمره). ت) نادرست (۰/۲۵ نمره)؛ ناهمنام (۰/۲۵ نمره). ث) درست (۰/۲۵ نمره).	۲	
۳	الف) بله (۰/۲۵ نمره)، B کاهنده قوی تری تری است (۰/۲۵ نمره) و واکنش نمی دهد (۰/۲۵ نمره). ب) B (۰/۲۵ نمره). پ) خیر (۰/۲۵ نمره).	۱/۲۵	
۴	الف) $\alpha = \frac{0/2}{0/8} = \frac{0/25}{0/25} \alpha_{HX} = \frac{1 \alpha_{HX}}{0/25} \alpha_{HA}$ ب) $K = \frac{(0/2 \times 0/2)}{0/6} = \frac{0/4}{0/25} = 0/16$ پ) HX (۰/۲۵ نمره). زیرا یونهای بیشتری در محلول دارد (۰/۲۵ نمره).	۲/۲۵	
۵	الف) $OF_2$ (۰/۲۵ نمره)، پ) KCl (۰/۲۵ نمره) ب) Ti (۰/۲۵ نمره) ت) SiC (۰/۲۵ نمره).	۱	
۶	الف) ۱) +۵ (۰/۲۵ نمره)، ۲) +۳ (۰/۲۵ نمره). ب) با استفاده از کاتالیزگر (۰/۲۵ نمره) پ) همه طول موج ها را بازتاب می کند (۰/۲۵ نمره)؛ زیرا سفید رنگ است (۰/۲۵ نمره). ت) خیر (۰/۲۵ نمره)؛ زیرا رنگ آبی $\delta +$ است یا قرمز $\delta -$ است (۰/۲۵ نمره). ث) نور را پخش می کنند (۰/۲۵ نمره) زیرا کلویید هستند یا ذرات درشت تری دارند (۰/۲۵ نمره).	۲/۲۵	

۱/۲۵	$\frac{r_{Ca}^2}{r_{Ca}} = \frac{2}{0.5} \times 10^{-2} \rightarrow r_{Ca} = 99 \text{ pm}$ <p>(الف) <math>\frac{2}{0.5}</math></p> <p>(ب) <math>\frac{MgO}{0.25} \frac{Na_2O}{0.25} \frac{NaF}{0.25}</math></p>	۷
۲/۲۵	$K = \frac{[SO_4]^{2-} [O_2]}{[SO_3]^2}$ <p>(الف) <math>\frac{0.5}{0.5}</math></p> $K = \frac{(4 \times 0.002)^2 (2 \times 0.002)}{(2 \times 0.002)^2} = \frac{1}{6} \times 10^{-2}$ <p>(ب) افزایش می‌یابد (۲۵/۰) زیرا واکنش در جهت رفت پیش می‌رود یا به سمت تعداد مول گازی بیشتر (۲۵/۰) (نمره)</p> <p>(پ) افزایش می‌یابد (۲۵/۰) (نمره)</p>	۸
۱	<p>(الف) گرماده (۲۵/۰) (نمره)،</p> <p>(ب) زیرا انرژی فعالسازی کمی می‌خواهد. یا <math>E_a</math> کوچکی دارد (۲۵/۰) (نمره)</p> $\Delta H = \frac{18 - 410}{0.25} \Rightarrow \Delta H = -392 \text{ kJ}$ <p>(پ) <math>\frac{0.25}{0.25}</math></p>	۹
۱/۲۵	$emf = \frac{0.8 - E^\circ_X}{0.25} = \frac{0.46}{0.25} \Rightarrow E^\circ_X = \frac{0.34V}{0.25}$ <p>(الف) فلز مس است (۲۵/۰) (نمره)</p> <p>(ب) کاتیون‌ها (۲۵/۰) (نمره)</p> <p>(پ)</p> $\text{Ag}^+ + e \rightarrow \text{Ag}$ <p>(ت) نمودار ۱ (۲۵/۰) (نمره)</p>	۱۰
۱/۵	$\text{Sn} \rightarrow \text{Sn}^{2+} + 2e$ <p>(الف) <math>\frac{0.25}{0.25}</math></p> <p>(ب) حلبی (۲۵/۰) (نمره)</p> <p>(پ) در محیط ۱ (۲۵/۰) (نمره) زیرا اکسیژن در محیط اسیدی اکسندۀ تراست (۵/۰) (نمره)</p>	۱۱

۲/۲۵	$\frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}^+]} = 2/5 \times 10^3 \quad [\text{OH}^-][\text{H}^+] = 10^{-14} \quad \text{الف}$ $[\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{[\text{H}^+]} \quad [\text{H}^+]^2 \times 2/5 \times 10^3 = 10^{-14} \rightarrow [\text{H}^+] = 2 \times 10^{-9}$ $\text{pH} = -\log 2 \times 10^{-9} = 8/7 \quad \text{ب}$ <p>پ) <math>\text{N}_2\text{O}_5</math> (۲۵/نمره) زیرا آب بازی است (۲۵/نمره) و برای خنثی شدن باید به آن اکسید نافلز اضافه کنیم (۲۵/نمره)</p>	۱۲
------	--	----

این راهنما جهت آشنایی دانش آموزان با ریزبارم هر سوال آزمون می باشد.

۱. در هر مورد واژه درست را انتخاب کنید و در پاسخنامه بنویسید. (۱/۲۵ نمره)
- الف) واکنش‌های (خنثی‌شدن - تعادلی) مبنایی برای کاربرد شوینده‌ها و پاک‌کننده‌ها هستند.
- ب) اوره  $(\text{CO}(\text{NH}_2)_2)$  در (بنزین - اتیلن‌گلیکول) یک مخلوط ناهمگن است.
- پ) در واکنش  $\text{Zn} + 2\text{V}^{3+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{V}^{2+}$  (یک مول - دو مول) الکترون مبادله شده است.
- ت) میانگین آنتالپی پیوند و پایداری ماده رابطه (عکس - مستقیم) دارند.
- ث) یکی از آلاینده‌های خروجی از لوله اگزوز ماشین (نیترژن مونواکسید - کربن مونواکسید) است که از سوختن بنزین حاصل می‌شود.

پاسخ

- هر مورد (۰/۲۵ نمره) دارد.
- الف) خنثی شدن
- ب) بنزین
- پ) دو مول
- ت) مستقیم
- ث) کربن مونواکسید

فیلم پاسخ



۲. درستی و نادرستی عبارت‌های زیر را مشخص و عبارت نادرست را با تغییر واژه مشخص شده بصورت درست بنویسید. (۲ نمره)

الف) بخش  $SO_3^-$  در پاک‌کننده‌ها، بخش آبگریز است.

ب) پتانسیل کاهش فلز  $X$ ،  $0/44 -$  ولت در جدول پتانسیل ثبت شده است. در تشکیل سلول گالوانی نیم‌سلول این فلز با نیم‌سلول SHE، الکترون‌ها از نیم‌سلول X به SHE جاری می‌شوند.

پ) صابون در آب دریا تشکیل  $(RCOO)_2Mg(aq)$  را می‌دهد.

ت) به شمار نزدیک‌ترین یون‌های همنام موجود پیرامون هر یون در شبکه بلور، عدد کوئوردیناسیون می‌گویند.

ث) در واکنش  $NO(g) + NO_2(g) + 2NH_3(g) \rightarrow 2N_2(g) + 3H_2O(g)$  آمونیاک نقش کاهنده را دارد.

پاسخ

الف) نادرست (۰/۲۵ نمره)، آبدوست (۰/۲۵ نمره)

ب) درست (۰/۲۵ نمره)

پ) نادرست (۰/۲۵ نمره)؛  $(RCOO)_2Mg(s)$  یا رسوب (۰/۲۵ نمره).

ت) نادرست (۰/۲۵ نمره)؛ ناهمنام (۰/۲۵ نمره).

ث) درست (۰/۲۵ نمره).

فیلم پاسخ



- ۳ با در نظر گرفتن مشخصات زیر برای سه ماده A, B, C به پرسش‌ها پاسخ دهید. (۱/۲۵ نمره)
- ماده A از برقکافت آب در کاتد آزاد می‌شود.
  - در سلول گالوانی حاصل از نیم سلول‌های A, B، کاتیون‌ها از دیواره متخلخل به سمت نیم سلول A حرکت می‌کنند.
  - $C^{2+}$  اکسندۀ قوی‌تری است نسبت به  $A^+$
- الف) آیا می‌توان محلول نمک‌های حاصل از ماده B را در ظرفی از جنس C نگهداری کرد؟ چرا؟
- ب) کدام ماده کاهندگی بیشتری دارد؟
- پ) آیا می‌توان ماده C را برای حفاظت از خوردگی ماده B (حتی در موقع خراشیدن) بکار برد؟

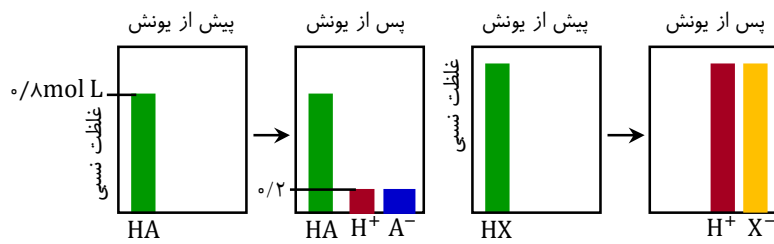
## پاسخ

- الف) بله (۰/۲۵ نمره)، B کاهنده قوی‌تری است (۰/۲۵ نمره) و واکنش نمی‌دهد (۰/۲۵ نمره)
- ب) B (۰/۲۵ نمره)
- پ) خیر (۰/۲۵ نمره)

فیلم پاسخ



۴. با توجه به نمودارهای زیر به سئالات پاسخ دهید (۲/۲۵ نمره)



الف) با محاسبه درجه یونش اسید HA، آن را با درجه یونش اسید HX مقایسه کنید.

ب) ثابت یونش اسید HA را محاسبه کنید.

پ) رسانایی الکتریکی کدام اسید بیشتر است؟ چرا؟

پاسخ

(الف)

$$\alpha = \frac{0.2}{0.8} = \frac{0.25}{0.8} \quad \alpha_{HX} = 1 \alpha_{HX} > \alpha_{HA}$$

(نمره ۰/۵)      (نمره ۰/۲۵)      (نمره ۰/۲۵)

(ب)

$$K = \frac{(0.2 \times 0.2)}{0.6} = \frac{0.06}{0.6}$$

(نمره ۰/۲۵)      (نمره ۰/۲۵)

پ) HX (۰/۲۵ نمره)، زیرا یونهای بیشتری در محلول دارد (۰/۲۵ نمره)

فیلم پاسخ



با توجه به ترکیب‌های زیر، برای هر مورد یک ترکیب انتخاب کنید. (۱ نمره)

( $OF_2$ ,  $KCl$ ,  $Ti$ ,  $Cl_2$ ,  $SiC$ ,  $H_2O$ )

الف) اتم مرکزی آن در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی آبی رنگ است.

ب) برخی خواص فیزیکی آن با مدل دریای الکترونی قابل توضیح است.

پ) در حالت مذاب برخلاف حالت جامد خود جریان برق را عبور می‌دهد.

ت) دارای ساختار گول‌آسا از پیوندهای اشتراکی است.

پاسخ

الف)  $OF_2$  (نمره ۰/۲۵)

ب)  $Ti$  (نمره ۰/۲۵)

پ)  $KCl$  (نمره ۰/۲۵)

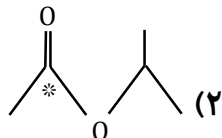
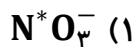
ت)  $SiC$  (نمره ۰/۲۵)

فیلم پاسخ



۶ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (۲/۲۵ نمره)

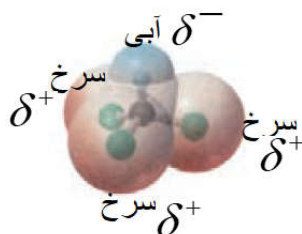
الف) عدد اکسایش اتم‌های ستاره‌دار را مشخص کنید



ب) چطور می‌توان انرژی فعالسازی را در یک واکنش شیمیایی کاهش داد؟

پ) رنگدانه  $\text{TiO}_2$  چه طول موج‌های مرئی را بازتاب می‌کند؟ چرا؟

ت) آیا نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی زیر به درستی نشان داده شده است؟ چرا؟



ث) هنگام تابش نور به رنگ پوششی چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟

پاسخ

الف) ۱) ۵ + (۲/۲۵ نمره)، ۲) ۳ + (۲/۲۵ نمره)

ب) با استفاده از کاتالیزگر (۲/۲۵ نمره)

پ) همه طول موج‌ها را بازتاب می‌کند (۲/۲۵ نمره)؛ زیرا سفید رنگ است (۲/۲۵ نمره).

ت) خیر (۲/۲۵ نمره)؛ زیرا رنگ آبی  $\delta^+$  است یا قرمز  $\delta^-$  است (۲/۲۵ نمره).

ث) نور را پخش می‌کنند (۲/۲۵ نمره) زیرا کلویید هستند یا ذرات درشت‌تری دارند (۲/۲۵ نمره).

فیلم پاسخ



۷. الف) اگر چگالی بار یون کلسیم  $۲/۰۲ \times ۱۰^{-۲}$  باشد شعاع این یون چند پیکومتر است؟ (۱/۲۵ نمره)
- ب) آنتالی فیروپاشی سه ترکیب ( $\text{NaF}, \text{MgO}, \text{Na}_2\text{O}$ ) را با هم مقایسه کنید. با علامت ( $\langle, \rangle$ )

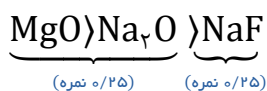
پاسخ

الف)

$$\frac{r}{r_{\text{Ca}}} = ۲/۰۲ \times ۱۰^{-۲} \rightarrow r_{\text{Ca}} = ۹۹ \text{ pm}$$

(۵/۰ نمره) (۲۵/۰ نمره)

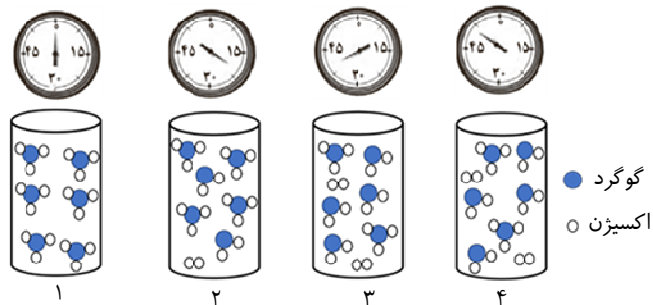
ب)



فیلم پاسخ



۸ با توجه به تصاویر زیر که واکنش  $2SO_3(g) + q \rightleftharpoons 2SO_2(g) + O_2(g)$  را در دمای معین در ۴ زمان مختلف نشان می‌دهد به پرسش‌ها پاسخ دهید. (ظرف واکنش را یک لیتر در نظر بگیرید) (نمره ۲/۲۵)



الف) ضمن نوشتن عبارت ثابت تعادل برای این واکنش آن را محاسبه کنید. (هر ذره را معادل  $0.002$  مول بگیرید)

ب) پس از برقراری تعادل اگر حجم ظرف را افزایش دهیم مقدار گاز اکسیژن چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

پ) با افزایش دما پیشرفت واکنش چه تغییری می‌کند؟

پاسخ

الف) (نمره ۰/۵)

$$K = \frac{[SO_2]^2 [O_2]}{[SO_3]^2}$$

(نمره ۰/۵)

$$K = \frac{(4 \times 0.002)^2 (2 \times 0.002)}{(2 \times 0.002)^2} = \frac{1}{6} \times 10^{-2}$$

(نمره ۰/۲۵)

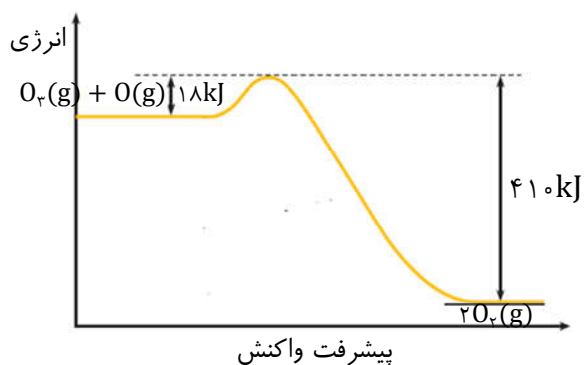
ب) افزایش می‌یابد (نمره ۰/۲۵) زیرا واکنش در جهت رفت پیش می‌رود یا به سمت تعداد مول گازی بیشتر (نمره ۰/۲۵)

پ) افزایش می‌یابد (نمره ۰/۲۵)

فیلم پاسخ



۹. با توجه به نمودار داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید: (۱ نمره)



- الف) واکنش نشان داده شده گرماده است یا گرماگیر؟  
 ب) چرا این واکنش در دماهای پایین انجام می‌شود؟  
 پ) آنتالپی واکنش را محاسبه کنید.

پاسخ

الف) گرماده (۰/۲۵ نمره)

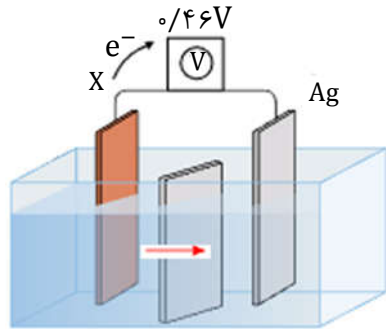
ب) زیرا انرژی فعالسازی کمی می‌خواهد. یا  $E_a$  کوچکی دارد (۰/۲۵ نمره)  
 پ)

$$\Delta H = \underbrace{18 - 410}_{(0/25 \text{ نمره})} \Rightarrow \Delta H = \underbrace{-392}_{(0/25 \text{ نمره})} \text{kJ}$$

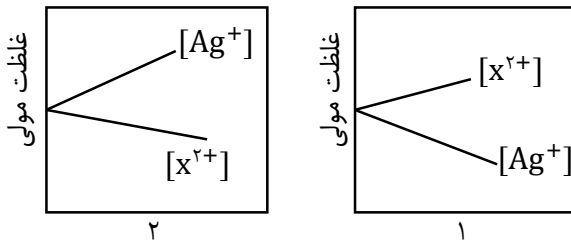
فیلم پاسخ



۱۰. در سلول گالوانی داده شده: (۱/۷۵ نمره)



- الف) با انجام محاسبه نشان دهید فلز X چه فلزی است؟  
 ب) فلش نشان داده شده در محلول، عبور چه ذره‌هایی را نشان می‌دهد؟  
 پ) نیم واکنش انجام شده در قطب مثبت سلول را بنویسید.  
 ت) کدامیک از نمودارهای زیر (۱ یا ۲) مربوط به این سلول است؟



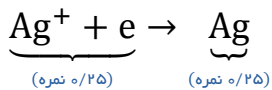
پاسخ

الف) فلز مس است (۰/۲۵ نمره)

$$emf = \underbrace{0.8 - E^{\circ}_X}_{(0.25 \text{ نمره})} = 0.46 \Rightarrow \underbrace{E^{\circ}_X}_{(0.25 \text{ نمره})} = 0.34V$$

ب) کاتیون‌ها (۰/۲۵ نمره)

پ)

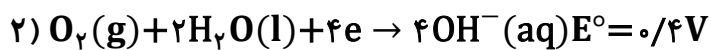
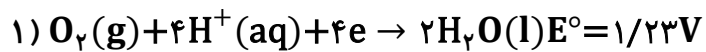


ت) نمودار ۱ (۰/۲۵ نمره)

فیلم پاسخ

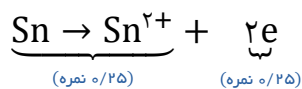


۱۱. برای آبکاری قطعه‌ای آهنی از فلز قلع استفاده می‌کنیم. (۱/۵ نمره)  
 الف) نیم واکنش آندی را برای این سلول بنویسید.  
 ب) پس از آبکاری، به این نوع آهن چه می‌گوییم؟  
 پ) اگر این نوع آهن در طبیعت رها شود در کدامیک از شرایط زیر (۱ یا ۲) زودتر خورده می‌شود؟ چرا؟



## پاسخ

(الف)



ب) حلبی (۰/۲۵ نمره)

پ) در محیط ۱ (۰/۲۵ نمره) زیرا اکسیژن در محیط اسیدی اکسندتر است (۰/۵ نمره)

فیلم پاسخ



۱۲. در نمونه‌ای از آب یک دریاچه، نسبت غلظت یون هیدروکسید به غلظت یون هیدرونیوم در دمای اتاق برابر  $۲/۵ \times ۱۰^۳$  است. (۲/۲۵ نمره)
- الف) غلظت یون هیدرونیوم را در این دریاچه محاسبه کنید. (ب) pH این آب را حساب کنید.
- پ) برای آنکه pH آب این دریاچه را به ۷ نزدیک کنیم کدام ماده ( $N_2O_5$  یا  $CaO$ ) باید به آب اضافه شود؟ چرا؟

## پاسخ

(الف)

$$\frac{[OH^-]}{[H^+]} = ۲/۵ \times ۱۰^۳ \quad [OH^-][H^+] = ۱۰^{-۱۴}$$

(۲/۲۵ نمره)

$$[OH^-] = \frac{۱۰^{-۱۴}}{[H^+]} \quad [H^+]^2 \times ۲/۵ \times ۱۰^۳ = ۱۰^{-۱۴}$$

(۲/۲۵ نمره)

$$\rightarrow [H^+] = ۲ \times ۱۰^{-۹}$$

(۲/۲۵ نمره)

(ب)

$$pH = -\log ۲ \times ۱۰^{-۹} = \underline{۸/۷}$$

(۲/۲۵ نمره)

- پ)  $N_2O_5$  (۲/۲۵ نمره) زیرا آب بازی است (۲/۲۵ نمره) و برای خنثی شدن باید به آن اکسید نافلز اضافه کنیم (۲/۲۵ نمره)

فیلم پاسخ

