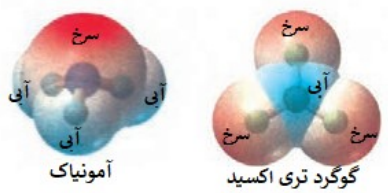
به نام خدا

سوالات آزمون نهایی درس: **شیمی ۳**	تعداد صفحه: **۵**	رشته: **ریاضی و فیزیک / علوم تجربی**	ساعت شروع: **۸:۰۰ صبح**		
دوازدهم	تاریخ آزمون: **۱۴۰۳/۰۵/۲۷**	نام و نام خانوادگی:	مدت آزمون: **۱۲۰ دقیقه**		
دانش آموزان روزانه، بزرگسال، داوطلب آزاد، آموزش از راه دور و ایثارگر داخل و خارج کشور تابستان ۱۴۰۳			**یاوران دانش**		

ردیف	سؤالات (پاسخ نامه دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	نمره
۱	**در هریک از جمله‌های زیر، واژه درست را از داخل کمانک انتخاب کنید.** **الف) گل ادریسی در خاکی با pH برابر با ۴/۷، به رنگ (سرخ/آبی) می‌باشد.** **ب) در میان فلزها، کمترین E^{o} کاهشی را (لیتیم/پتاسیم) دارد.** **ج) در واکنش محلولی از نمک وانادیم (V) با فلز روی ، وانادیم (V) نقش (کاهنده/اکسنده) دارد.** **د) از گاز (متان/اتان) برای تولید مادهٔ صنعتی و مهم $CH_3OH(l)$ استفاده می‌شود.**	۱
۲	**درستی یا نادرستی هر یک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید.** **الف) مخلوط اوره در هگزان، همگن است.** **ب) در ساختار فلز مس، الکترون‌های ظرفیت، دریای الکترونی را می‌سازند.** **ج) برای تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید از محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات استفاده می‌شود.** **د) نسبت بار به شعاع یون Ca^{2+} برابر $2/01\times10^{-2}$ است، شعاع این یون ۱۹۸pm است.** **ه) از واکنش گاز اتن با آب در حضور کاتالیزگر مناسب، ماده‌ای به منظور ضدّ عفونی کردن دست و سطوح به‌دست می‌آید.** **و) از طیف سنجی فروسرخ می‌توان برای شناسایی آلاینده‌هایی مانند اکسیدهای نیتروژن در هواکره استفاده کرد.**	۲.۲۵
۳	**اگر pH باز ضعیف BOH برابر ۱۲/۴ باشد : ($\log 2 = 0/3$)** **الف) غلظت یون هیدروکسید را به دست آورید.** **ب) محلول این باز با کدام ماده می‌تواند خنثی شود؟($NaHCO_3$ یا CH_3COOH)**	۱.۲۵
۴	**ثابت یونش برای محلول‌های آمونیاک (NH_3) و متیل آمین (CH_3NH_2) با غلظت‌های یکسان در دمای اتاق به ترتیب برابر با ، $1/8\times10^{-5}$ و $4/4\times10^{-4}$، مول بر لیتر است:** **الف) کدام یک باز ضعیف‌تری است؟** **ب) با قرار دادن جداگانهٔ مدار الکتریکی در دو محلول، روشنایی لامپ در کدام محلول بیشتر است؟** **ج) با افزودن آب خالص به محلول متیل آمین، pH محلول چه تغییری می‌کند؟ (افزایش یا کاهش)**	۰.۷۵
۵	**با توجه به نقشهٔ پتانسیل مولکول‌های آمونیاک و گوگرد تری اکسید به پرسش‌ها پاسخ دهید:** **الف) کدام مولکول در میدان الکتریکی جهت گیری می‌کند؟چرا؟** **ب) در مولکول SO_3 تراکم بار الکتریکی روی کدام اتم بیشتر است؟ (گوگرد یا اکسیژن)** **ج) با انحلال کدام ماده در آب، غلظت یون هیدرونیوم افزایش می‌یابد؟**  	۱

به نام خدا

سوالات آزمون نهایی درس: **شیمی ۳**	تعداد صفحه: **۵**	رشته: **ریاضی و فیزیک / علوم تجربی**	ساعت شروع: **۸:۰۰ صبح**		
دوازدهم	تاریخ آزمون: **۱۴۰۳/۰۵/۲۷**	نام و نام خانوادگی:	مدت آزمون: **۱۲۰ دقیقه**		
دانش آموزان روزانه، بزرگسال، داوطلب آزاد، آموزش از راه دور و ایثارگر داخل و خارج کشور تابستان ۱۴۰۳			**یاوران دانش**		

ردیف	سؤالات (پاسخ نامه دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	نمره

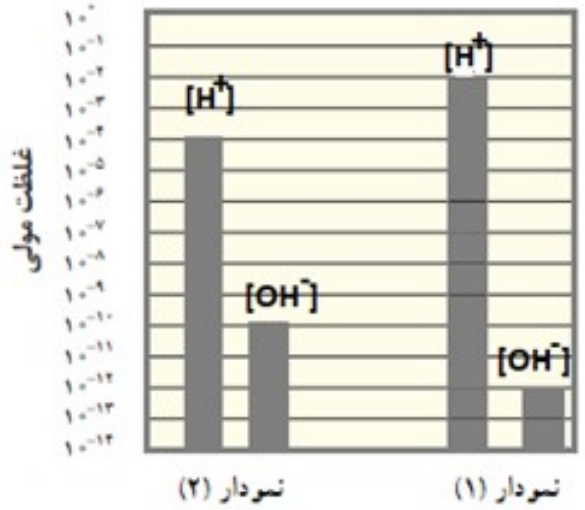
۶ — **۱.۷۵**

به هریک از مسائل زیر، به‌طور جداگانه پاسخ دهید:

الف) pH محلول ۰/۱ مولار هیدروسیانیک اسید (HCN) در دمای اتاق با $K_a = ۴/۹\times۱۰^{-۱۰}$ را محاسبه کنید. (غلظت تعادلی HCN را به تقریب برابر با غلظت محلول اسید اولیه در نظر بگیرید و $\log ۷ = ۰/۸۵$)

$$HCN(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + CN^-(aq)$$

ب) اگر غلظت محلول اسید ضعیف HA برابر با ۰/۰۱ مول بر لیتر و درصد یونش آن ۱٪ باشد، با محاسبه نشان دهید کدام نمودار (۱) یا (۲)، درست است؟



۷ — **۱.۷۵**

با توجه به جدول، به پرسش‌ها پاسخ دهید:

ماده	فرمول یا ساختار شیمیایی
A	$CH_۳(CH_۲)_{۱۱}-C_۶H_۴-SO_۳Na$
B	NaOH
C	$CH_۳(CH_۲)_{۱۶}COOH$
D	HCl
E	$CH_۳(CH_۲)_{۱۴}COOK$

الف) اگر لولهٔ ظرفشویی با مادهٔ C مسدود شده باشد، برای باز کردن لوله کدام مادهٔ B یا D مناسب است؟

ب) کدام ماده قدرت پاک‌کنندگی خود را در آب سخت از دست نمی‌دهد؟

ج) حالت فیزیکی مادهٔ E در دمای اتاق جامد است یا مایع؟ چرا؟

د) از بین دو ترکیب C و E کدام یک نمک است؟

ه) بخش $(-SO_۳^-)$، در ترکیب A، آب دوست است یا آب گریز؟

و) کدام ماده می‌تواند رسوب تشکیل شده روی دیوارهٔ کتری را بزداید؟

به نام خدا

سوالات آزمون نهایی درس: **شیمی ۳**	تعداد صفحه: **۵**	رشته: **ریاضی و فیزیک / علوم تجربی**	ساعت شروع: **۸:۰۰ صبح**		
دوازدهم	تاریخ آزمون: **۱۴۰۳/۰۵/۲۷**	نام و نام خانوادگی:	مدت آزمون: **۱۲۰ دقیقه**		
دانش آموزان روزانه، بزرگسال، داوطلب آزاد، آموزش از راه دور و ایثارگر داخل و خارج کشور تابستان ۱۴۰۳			**یاوران دانش**		

ردیف	سؤالات (پاسخ نامه دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	نمره

۸ — **۰.۷۵**

پتانسیل کاهشی استاندارد برخی نیم‌سلول‌ها در جدول داده شده است:

نیم‌واکنش کاهش	$E^\circ(V)$
$Au^{3+}(aq)+3e^- \rightarrow Au(s)$	+۱/۵۰
$Ag^+(aq)+e^- \rightarrow Ag(s)$	+۰/۸۰
$Zn^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow Zn(s)$	-۰/۷۶
$Al^{3+}(aq)+3e^- \rightarrow Al(s)$	-۱/۶۶

الف) با قرار دادن کدام فلز درون محلول محتوی $Ag^+(aq)$، دمای محلول تغییر نمی‌کند؟

ب) در شرایط یکسان، قدرت کاهندگی کدام گونه بیشترین است؟

ج) در واکنش $Al(s)$ با $Zn^{2+}(aq)$ چند الکترون مبادله می‌شود؟

۹ — **۱.۵**

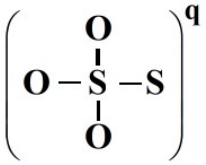
به پرسش‌های داده شده پاسخ دهید:

الف) در یک سلول نورالکتروشیمیایی نیم واکنش کاتد به صورت زیر می باشد:

$$SiO_2(s) + ..(a)..H^+(aq) + ..(b)..e^- \rightarrow Si(s) + 2H_2O(l)$$

ضرایب a و b را تعیین کنید.

ب) فرمول ساختاری یون تیوسولفات در زیر داده شده است. با رعایت قاعدهٔ ۸ تایی (اکتت) و قرار دادن الکترون‌های ناپیوندی، بار الکتریکی یون (q) را به‌دست آورید.

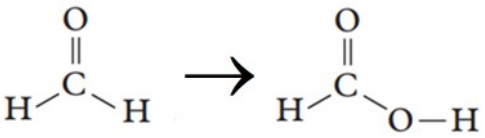


ج) از بین مواد داده شده، مادهٔ X ساختار و رفتاری شبیه الماس و مادهٔ Y ساختار و رفتاری شبیه بنزن دارد. فرمول شیمیایی این دو ماده را بنویسید.

$$Br_2(l)\ ,\ NaCl(s)\ ,\ SiC(s)\ ,\ Au(s)\ ,\ K_2SO_4(s)$$

۱۰ — **۰.۷۵**

با بررسی واکنش داده شده، به پرسش‌ها پاسخ دهید:



الف) تغییر درجه عدد اکسایش اتم کربن را تعیین کنید.

ب) برای انجام این فرایند، کدام دسته از مواد مناسب می‌باشد (اکسنده یا کاهنده)؟ چرا؟

به نام خدا

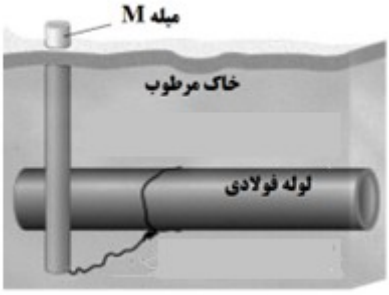
سوالات آزمون نهایی درس: **شیمی ۳**	تعداد صفحه: **۵**	رشته: **ریاضی و فیزیک / علوم تجربی**	ساعت شروع: **۸:۰۰ صبح**		
دوازدهم	تاریخ آزمون: **۱۴۰۳/۰۵/۲۷**	نام و نام خانوادگی:	مدت آزمون: **۱۲۰ دقیقه**		
دانش آموزان روزانه، بزرگسال، داوطلب آزاد، آموزش از راه دور و ایثارگر داخل و خارج کشور تابستان ۱۴۰۳			**یاوران دانش**		

ردیف	سؤالات (پاسخ نامه دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	نمره

۱۱ (نمره: ۱)

جهت **حفاظت لوله‌های آهنی** انتقال نفت در فاصله‌های معین از برخی فلزها استفاده می‌شود. با توجه به جدول پتانسیل کاهشی استاندارد، در موقعیت M **کدام فلز(ها)** مناسب می‌باشد؟ چرا؟

نیم‌واکنش کاهش	$E^o(V)$
$Fe^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow Fe(s)$	-۰/۴۴
$Sn^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow Sn(s)$	-۰/۱۴
$Mg^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow Mg(s)$	-۲/۳۷
$Cu^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow Cu(s)$	+۰/۳۴
$Al^{3+}(aq)+3e^- \rightarrow Al(s)$	-۱/۶۶

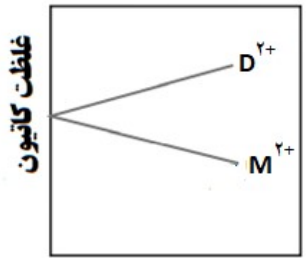


۱۲ (نمره: ۱.۲۵)

قدر مطلق پتانسیل کاهشی استاندارد دو فلز M و D داده شده است:

$M^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow M(s) \quad ; \quad |E^o| = 0/34V$

$D^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow D(s) \quad ; \quad |E^o| = 1/18V$



هنگامی که هر نیم‌سلول با نیم‌سلول استاندارد هیدروژن (SHE)، به‌طور جداگانه سلول گالوانی تشکیل دهد، تغییر غلظت یون‌های $M^{2+}(aq)$ و $D^{2+}(aq)$ در هر سلول مطابق نمودار روبرو خواهد بود.

با توجه به اطلاعات داده شده، **در سلول گالوانی حاصل** از دو فلز M و D، به پرسش‌ها پاسخ دهید:

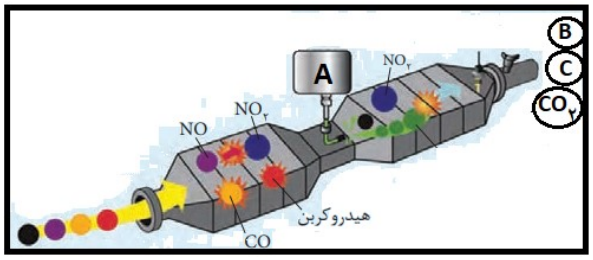
الف) کدام فلز نقش **کاتد** را ایفا می‌کند؟

ب) نیم‌واکنش انجام شده در **آند** را بنویسید.

ج) **نیروی الکتروموتوری** (emf) سلول را حساب کنید.

۱۳ (نمره: ۱)

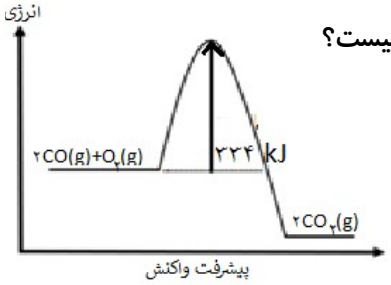
شکل روبرو مبدل کاتالیستی در خودروهای دیزلی را نشان می‌دهد.



الف) **نام** یا **فرمول شیمیایی** مادهٔ موجود در مخزن A چیست؟

ب) **فرمول شیمیایی** گازهای خروجی B و C را بنویسید.

ج) با توجه به نمودار تبدیل CO به CO_2، **علت** استفاده از کاتالیزگر در این مبدل چیست؟



به نام خدا

سوالات آزمون نهایی درس: **شیمی ۳**	تعداد صفحه: **۵**	رشته: **ریاضی و فیزیک / علوم تجربی**		ساعت شروع: **۸:۰۰ صبح**	
دوازدهم	تاریخ آزمون: **۱۴۰۳/۰۵/۲۷**	نام و نام خانوادگی:		مدت آزمون: **۱۲۰ دقیقه**	

دانش آموزان روزانه، بزرگسال، داوطلب آزاد، آموزش از راه دور و ایثارگر داخل و خارج کشور تابستان ۱۴۰۳

یاوران دانش

ردیف	سؤالات (پاسخ نامه دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	نمره

۱۴ — **۱.۲۵**

با توجه به اطلاعات جدول، به پرسش‌ها پاسخ دهید:

ماده	نقطهٔ ذوب ($^\circ C$)	نقطهٔ جوش ($^\circ C$)
KBr	۷۳۴	۱۴۳۵
$P_۴$	۴۴	۲۸۰
NaCl	۸۰۱	۱۴۱۳

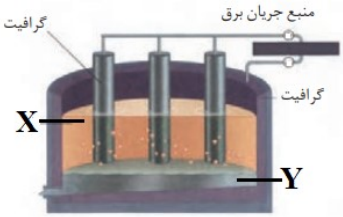
الف) کدام ماده در گسترهٔ دمایی بیشتری به حالت مایع باقی می‌ماند؟ چرا؟

ب) در فناوری تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی، کدام ماده برای جذب انرژی مناسب نمی‌باشد؟

ج) آنتالپی فروپاشی شبکه KBr و NaCl را با ذکر علت مقایسه کنید.

۱۵ — **۱.۲۵**

با توجه به فرایند هال در استخراج فلز آلومینیم (Al):



الف) واکنش را کامل کنید.

$$۲..(a)..(s) + ۳C(s) \rightarrow ۴Al(l) + ۳..(b)..(g)$$

ب) میله‌های گرافیتی به کدام قطب منبع جریان برق متصل است؟(مثبت یا منفی)

ج) آلومینیم مذاب تولیدشده کدام بخش سلول می‌باشد؟ (X یا Y)

د) نوع سلول الکتروشیمیایی را تعیین کنید. (گالوانی یا الکترولیتی)

۱۶ — **۱.۵**

مول‌های گونه‌های شرکت‌کننده در تعادل : $۲NH_۳(g) \rightleftharpoons N_۲(g) + ۳H_۲(g)$ ، در دمای معین و در محفظه‌ای به حجم یک لیتر در جدول داده شده است:

ماده	$NH_۳$	$H_۲$	$N_۲$
مول	۰/۲	۰/۲	۰/۰۰۴

الف)با نوشتن عبارت ثابت تعادل، مقدار عددی آن را در این دما محاسبه کنید.

ب) اگر ۰/۳ مول آمونیاک به تعادل بالا اضافه شود، مول‌های $N_۲(g)$ در تعادل جدید، چه تغییری می‌کند (افزایش یا کاهش)؟ توضیح دهید.

راهنمای جدول دوره‌ای عنصرها
۶ عدد اتمی
C
۱۲/۰۱ جرم اتمی میانگین

۱ H ۱/۰۰۸																	۲ He ۴/۰۰۳
۳ Li ۶/۹۴۱	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 ۵۰/۹۴	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

موفق باشید