

خارج از کشور

C

نام :

نام خانوادگی :

شماره داوطلبی :

محل امضا :

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»

امام خمینی (ره)

دفترچه شماره ۲



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - سال ۱۳۹۵

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخگویی: ۱۷۵

تعداد سؤال: ۱۳۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضیات	۵۵	۱۰۱	۱۵۵	۸۵ دقیقه
۲	فیزیک	۴۵	۱۵۶	۲۰۰	۵۵ دقیقه
۳	شیمی	۳۵	۲۰۱	۲۳۵	۳۵ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تملک اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۲۰۱- بر پایه نتایج به دست آمده از انجام آزمایش رادرفورد با ورقه نازک طلا، چند مورد از ویژگی‌های بیان شده برای اتم‌ها توسط تامسون، زیر سؤال رفت؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۲- با توجه به داده‌های جدول زیر، جرم مولکولی ترکیب A_2X_3 ، چند amu است؟ (عدد جرمی را برابر جرم اتمی با یکای amu در نظر بگیرید.)

ایزوتوپ	^{45}A	^{47}A	^{35}X	^{37}X
درصد فراوانی	۱۰	۹۰	۲۰	۸۰

- (۱) ۲۱۳/۶ (۲) ۲۰۳/۴ (۳) ۱۹۸/۵ (۴) ۱۸۸/۷

۲۰۳- در اتم کدام عنصر (به ترتیب از راست به چپ)، شمار الکترون‌های زیرلایه‌های $3d$ و $3p$ برابر و در اتم کدام عنصر، شمار الکترون‌های زیرلایه $3d$ با شمار الکترون‌های زیرلایه $4s$ برابر است؟

- (۱) ^{26}Fe و ^{22}Ti (۲) ^{26}Fe و ^{24}Cr

- (۳) ^{24}Cr و ^{25}Mn (۴) ^{24}Cr و ^{22}Ti

۲۰۴- آخرین الکترون در اتم عنصر X با آخرین الکترون در اتم عنصر Y در کدام مورد تفاوت دارد؟

- (۱) n (۲) l (۳) m_s (۴) m_l

۲۰۵- با توجه به جدول زیر که یک بخش از جدول تناوبی عناصر است، کدام مورد درست است؟

نماد شیمیایی	آرایش الکترونی لایه ظرفیت	$IE_1 (kJ \cdot mol^{-1})$	شعاع اتمی (pm)
Be	—	۸۹۹	D
Mg	—	۷۳۸	۱۶۰
Ca	A	۵۹۰	۱۹۷
X	—	۵۴۸	۲۱۵
Ba	—	Y	۲۱۷

- (۱) $D = 175$ (۲) $Y = 620$ (۳) $X = Cs$ (۴) $A = 4s^2$

۲۰۶- در کروم (II) نیتريت، در بالاترین لایه اشغال شده اتم‌های موجود در فرمول شیمیایی، در مجموع چند الکترون وجود دارند؟ (عدد اتمی کروم ۲۴ است.)

- (۱) ۲۸ (۲) ۳۰ (۳) ۳۹ (۴) ۴۰

۲۰۷- در فرمول شیمیایی آمونیوم فسفات، چند اتم دارای چهار قلمرو الکترونی اند و چند پیوند کووالانسی (از هر دو نوع) وجود دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۱) ۸، ۱۴ (۲) ۸، ۱۶ (۳) ۳، ۱۰، ۱۴ (۴) ۴، ۱۰، ۱۶

۲۰۸- کدام یک از موارد زیر درست است؟ ($H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۱۰ درصد جرم مولکول پروپین را هیدروژن تشکیل می‌دهد.
 (۲) دی‌متیل اتر، ترکیبی قطبی با فرمول تجربی CH_3O است.
 (۳) اتان، ماده هورمون ماندی است که از گوجه‌فرنگی رسیده آزاد می‌شود.
 (۴) شمار الکترون‌های ناپیوندی لایه ظرفیت اتم‌ها در مولکول $COCl_2$ در مقایسه با مولکول $SOCl_2$ بیشتر است.
- ۲۰۹- کدام موارد از مطالب زیر، درباره مولکول دی‌نیتروژن پنتوکسید درست‌اند؟

- (آ) اتم‌های نیتروژن در آن، از قاعده هشتایی پیروی می‌کنند.
 (ب) در ساختار لوویس آن، دو پیوند دوگانه شرکت دارد.
 (پ) همه اتم‌های اکسیژن در آن چهار قلمرو الکترونی دارند.
 (ت) شمار الکترون‌های ناپیوندی لایه ظرفیت اتم‌ها در آن، $1/5$ برابر شمار الکترون‌های پیوندی است.

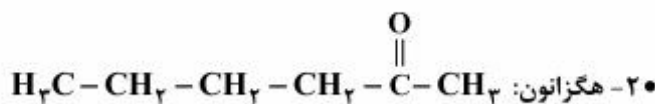
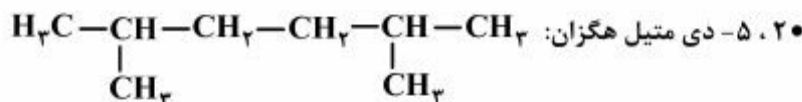
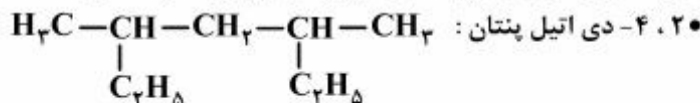
(۱) ب، پ (۲) پ، ت (۳) آ، ب، ت (۴) آ، ب، پ

۲۱۰- اگر در مولکول تولوئن، به جای گروه متیل، گروه CHO بنشیند، به کدام ترکیب تبدیل می‌شود و جرم مولی ترکیب

جدید، چند $g.mol^{-1}$ است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(۱) بنزوئیک اسید، ۱۰۶ (۲) بنزوئیک اسید، ۱۲۲ (۳) بنزالدهید، ۱۰۶ (۴) بنزالدهید، ۱۲۲

۲۱۱- در چند مورد از موارد زیر، نام ترکیب با فرمول آن مطابقت دارد؟



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۲- اگر در واکنش کامل ۱۰ گرم گرد آهن دارای ناخالصی زنگ آهن، با مقدار کافی محلول سولفوریک اسید، ۳/۳۶ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP آزاد شود، چند درصد جرم این نمونه را، زنگ آهن تشکیل می‌دهد؟

($\text{Fe} = 56, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

۱۲ (۱) ۱۴ (۲) ۱۶ (۳) ۱۸ (۴)

۲۱۳- در واکنش: $\text{CaCN}_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{NH}_3(\text{g})$ ، مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد پس از موازنه معادله، کدام است و اگر ۱/۰ مول CaCN_2 در این واکنش شرکت کند، چند گرم کلسیم کربنات با

خلوص ۸۰ درصد می‌توان به‌دست آورد؟ ($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Ca} = 40 : \text{g.mol}^{-1}$)

۱۰ ، ۹ (۱) ۱۲/۵ ، ۹ (۲) ۳۵ ، ۷ (۳) ۱۲/۵ ، ۷ (۴)

۲۱۴- عدد اکسایش فسفر در اکسیدی از آن برابر ۵+ است. این اکسید در واکنش با آب، اسید تشکیل می‌دهد. پس از خنثی شدن کامل این اسید با منیزیم هیدروکسید، شمار اتم‌های Mg ، P و O در ترکیب یونی به‌دست آمده، به‌ترتیب از راست به چپ، کدام‌اند؟

۴ ، ۱ ، ۳ (۱) ۴ ، ۳ ، ۲ (۲) ۸ ، ۲ ، ۲ (۳) ۸ ، ۲ ، ۳ (۴)

۲۱۵- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{S} = 32, \text{Cu} = 64 : \text{g.mol}^{-1}$)

- ۵۴ درصد جرم مس (II) سولفات ۵ آبه را اکسیژن تشکیل می‌دهد.
- از واکنش ۱/۴۲ گرم سدیم سولفات با باریم کلرید، ۱/۰۵ مول ماده نامحلول در آب تشکیل می‌شود.
- از تجزیه کامل ۲/۰ مول سدیم هیدروژن کربنات در گرما، ۱/۰ مول گاز کربن دی‌اکسید تشکیل می‌شود.
- ۲/۰ مول منیزیم کلرید در واکنش کامل با نقره نیترات، ۲/۰ مول، ماده نامحلول در آب، تشکیل می‌دهد.

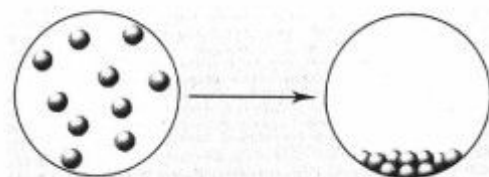
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱۶- اگر برای افزایش دمای یک قطعه آهن، به میزان 20°C ، ۳/۵۱ کیلوژول گرما لازم باشد، حجم این قطعه آهن برابر چند سانتی‌متر مکعب است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آهن را برابر $0.45 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ و چگالی آهن را برابر 7.8 g.cm^{-3} در نظر بگیرید).

۲۵ (۱) ۵۰ (۲) ۷۵ (۳) ۱۰۰ (۴)

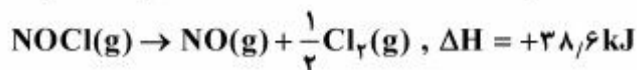
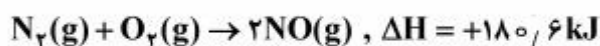
۲۱۷- با توجه به شکل زیر که به میعان بخار آب (سامانه) در یک ظرف فلزی در بسته در یک اتاق (محیط) مربوط است،

کدام مطلب نادرست است؟



- (۱) آنتروپی محیط در این فرایند ثابت است.
- (۲) در دمای استاندارد، ΔG آن منفی است.
- (۳) علامت ΔS سامانه و محیط پیرامون، عکس یکدیگر است.
- (۴) با وجود تغییر فاز، مقدار کار انجام شده روی محیط، به‌تقریب برابر صفر است.

۲۱۸- با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH° تشکیل NOCl(g) ، چند کیلوژول بر مول است؟



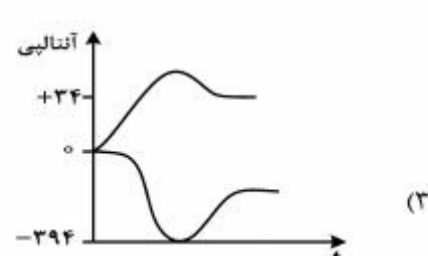
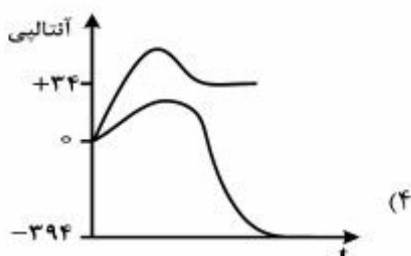
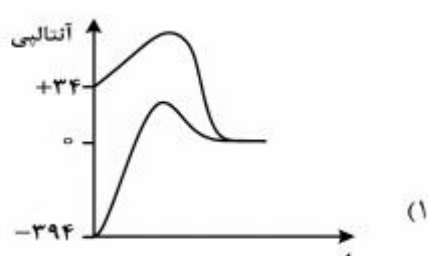
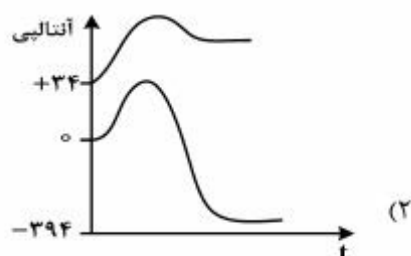
+۱۴۲ (۴)

+۱۰۳/۴ (۳)

+۷۱ (۲)

+۵۱/۷ (۱)

۲۱۹- آنتالپی استاندارد تشکیل $\text{CO}_2(\text{g})$ و $\text{NO}_2(\text{g})$ به ترتیب برابر -394 و $+34$ کیلوژول بر مول است. کدام نمودار، تغییر انرژی واکنش تشکیل این دو ماده نسبت به پیشرفت آن‌ها را درست نشان می‌دهد؟ (مقیاس رعایت نشده است).



۲۲۰- به تقریب چند میلی گرم بلور منیزیم سولفات ۷ آبه، برای تهیه ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰.۲ مولار منیزیم

سولفات لازم است؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر شود. $H = 1, O = 16, Mg = 24, S = 32 : \text{g.mol}^{-1}$)

۵۲۸ (۴)

۴۹۲ (۳)

۴۸۶ (۲)

۴۶۴ (۱)

۲۲۱- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) مواد کم محلول، موادی‌اند که کمتر از ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شوند.

(ب) پراکندگی نور به وسیله ذره‌های کلویید هنگام عبور نور از کلویید را اثر تیندال می‌گویند.

(پ) ماده‌ای که به صورت محلول در آب یا به حالت مذاب رسانای جریان برق باشد، الکترولیت نامیده می‌شود.

(ت) صابون، نمک سدیم یا پتاسیم اسیدهای چرب است که بخش زنجیری هیدروکربنی آن، آب دوست است.

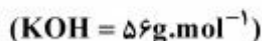
(۴) آ، ب، ت

(۳) آ، ب، پ

(۲) آ، ت

(۱) ب، پ

۲۲۲- اگر چگالی محلول ۱۰ مولار پتاسیم هیدروکسید برابر 1.25 g.mL^{-1} باشد، ۱۰۰ گرم از این محلول دارای چند مول پتاسیم هیدروکسید است و با چند میلی لیتر محلول ۰/۲ مولار نیتریک اسید، واکنش می دهد؟

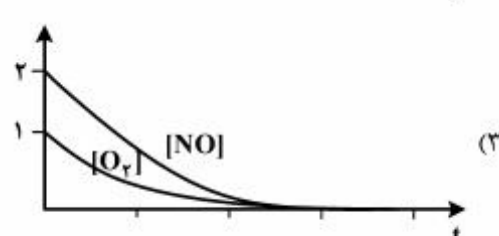
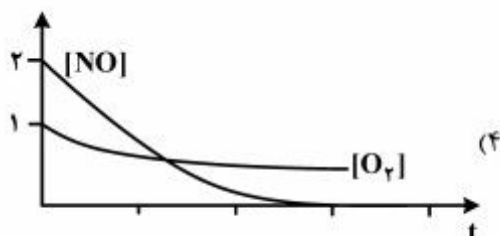
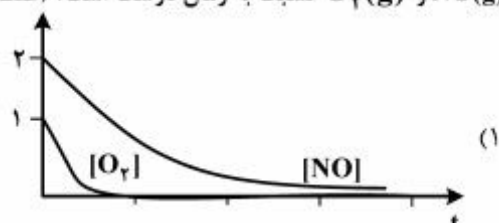
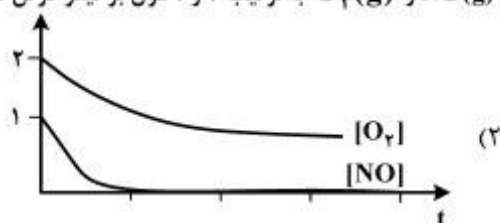


- (۱) ۰/۵ ، ۴۰۰۰ (۲) ۰/۵ ، ۵۰۰۰ (۳) ۰/۸ ، ۴۰۰۰ (۴) ۰/۸ ، ۵۰۰۰

۲۲۳- اگر به ۶۰ میلی لیتر محلول ۰/۵ مولار سدیم هیدروکسید، ۴۰ میلی لیتر محلول ۰/۴ مولار آهن (II) کلرید افزوده شود، واکنش دهنده اضافی و غلظت مولار آن پس از کامل شدن واکنش، کدام است؟

- (۱) آهن (II) کلرید ، 2×10^{-2} (۲) آهن (II) کلرید ، 1×10^{-2}
(۳) سدیم هیدروکسید ، 2×10^{-2} (۴) سدیم هیدروکسید ، 1×10^{-2}

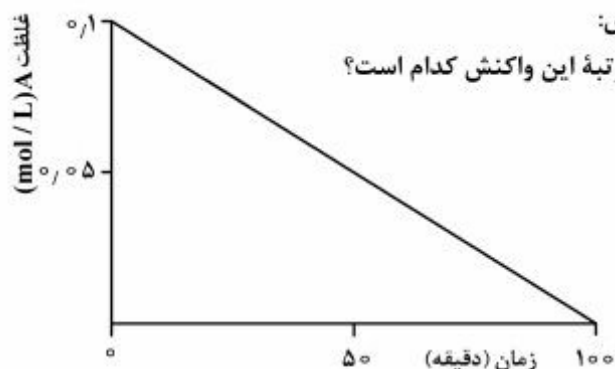
۲۲۴- با توجه به معادله واکنش: $\text{NO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{N}_2\text{O}_3\text{(g)}$ ، پس از موازنه، کدام نمودار درباره تغییر غلظت $\text{O}_2\text{(g)}$ و NO(g) نسبت به زمان درست است؟ (غلظت اولیه NO(g) و $\text{O}_2\text{(g)}$ به ترتیب ۲ و ۱ مول بر لیتر فرض شود)



۲۲۵- واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید با سرعت متوسط $2 \times 10^{-2} \text{ mol.s}^{-1}$ در حال انجام است. چند ثانیه زمان لازم است تا در شرایطی که حجم مولی اکسیژن برابر ۳۲ لیتر است، بادکنک گردی به شعاع ۲۰ cm از آن پر شود؟ (بادکنک قبل از واکنش خالی بوده است. عدد π را ۳ فرض کنید).

- (۱) ۵۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۲۵۰

۲۲۶- نمودار تغییر غلظت ماده A نسبت به زمان در واکنش:



$A(g) \rightarrow B(g) + C(g)$ ، به صورت روبه‌رو، است. مرتبه این واکنش کدام است؟

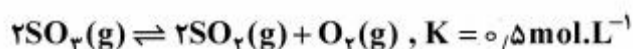
- (۱) صفر
(۲) یک
(۳) دو
(۴) سه

۲۲۷- دو مول گاز دی‌نیتروژن پنتوکسید در ظرف دو لیتری به گاز اکسیژن و گاز نیتروژن دی‌اکسید در یک واکنش تعادلی تجزیه می‌شود. اگر پس از ۶۰ ثانیه، تعادل برقرار شود و نیم مول اکسیژن در ظرف وجود داشته باشد، مقدار عددی ثابت تعادل و

سرعت متوسط واکنش تا رسیدن به تعادل، بر حسب $\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ (به ترتیب از راست به چپ) کدام‌اند؟

- (۱) ۰/۲۵، ۰/۵ (۲) ۱، ۰/۲۵ (۳) ۰/۲۵، ۰/۲۵ (۴) ۱، ۰/۵

۲۲۸- اگر ۲ مول از گاز SO_3 در یک ظرف سربسته یک لیتری وارد و گرم شود، پس از برقراری تعادل زیر، چند مول گاز اکسیژن در ظرف وجود خواهد داشت؟



- (۱) ۱ (۲) ۰/۷۵ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۲۵

۲۲۹- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) pH خون انسان در اثر مصرف مواد اسیدی یا قلیایی به‌صورت جزئی تغییر می‌کند و بی‌خطر است.
(۲) با افزودن نیم مول نیتریک اسید به یک لیتر محلول یک مولار سدیم استات، محلول بافر به‌وجود می‌آید.
(۳) افزودن اندکی هیدروکلریک اسید به محلول دارای متانویک اسید و سدیم متانوات، تأثیر چندانی بر pH محلول ندارد.
(۴) با افزایش pH خاک، غلظت یون‌های Al^{3+} در آن افزایش یافته و سبب مسمومیت گیاهان و آلودگی خاک می‌شود.

۲۳۰- محلول حاصل از واکنش کامل یک مول سدیم هیدروکسید با یک مول از کدام اسید در شرایط یکسان، pH بزرگتری دارد؟



۲۳۱- ۱۱۲۰ میلی گرم پتاسیم هیدروکسید را در ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۵ مولار سولفوریک اسید وارد می کنیم، پس از انجام واکنش، چند مول پتاسیم سولفات تشکیل می شود و pH محلول، کدام است؟ (از تغییر حجم محلول چشم پوشی شود. $(H = 1, O = 16, K = 39 : g.mol^{-1})$)

$$(1) 13,2 \times 10^{-2} \quad (2) 12,5 \times 10^{-3}$$

$$(3) 12,2 \times 10^{-2} \quad (4) 13,5 \times 10^{-3}$$

۲۳۲- اگر ۱۱/۲ میلی لیتر گاز هیدروژن کلرید در شرایط STP در ۲۵ میلی لیتر آب حل شود، pH محلول به تقریب کدام است و هر میلی لیتر از این محلول با چند میلی گرم کلسیم کربنات واکنش کامل می دهد؟

(حجم محلول ثابت و برابر حجم آب فرض شود: $(C = 12, O = 16, Ca = 40 : g.mol^{-1})$)

$$(1) 1,17 \quad (2) 2,17$$

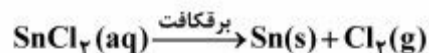
$$(3) 2,13 \quad (4) 1,13$$

۲۳۳- اگر در واکنش: $Zn(s) + 2AgNO_3(aq) \rightarrow Zn(NO_3)_2(aq) + 2Ag(s)$ ، که با وارد کردن تیغه فلز روی در ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۲ مولار نقره نیترات انجام گرفته و کامل شده است، ۲/۴۱۶ گرم بر جرم تیغه روی افزوده شده باشد، بازده درصدی واکنش (براساس جرم ذرات نقره جانشین شده بر سطح تیغه روی)، کدام است؟

(حجم محلول ثابت فرض شود: $(Zn = 65, Ag = 108 : g.mol^{-1})$)

$$(1) 60 \quad (2) 65 \quad (3) 80 \quad (4) 85$$

۲۳۴- از برقکافت ۲۵۰ mL محلول قلع (II) کلرید با غلظت ۰/۱ مولار (طبق واکنش زیر)، ۲/۳۷۴ گرم فلز قلع جمع آوری شده است. چند گرم یون کلرید در این محلول باقی مانده است؟



($Sn = 118,7, Cl = 35,5 : g.mol^{-1}$)

$$(1) 0,474 \quad (2) 0,355 \quad (3) 0,95 \quad (4) 0,71$$

۲۳۵- کدام موارد از مطالب زیر، درست اند؟

- (آ) در سلول گالوانی، واکنش اکسایش - کاهش در مرز میان رسانای یونی و الکترونی روی می دهد.
 (ب) کاتد، الکترودی است که در آن، الکترون از رسانای الکترونی به رسانای یونی جریان می یابد.
 (پ) در سلول گالوانی روی - مس، الکتروود مس، قطب مثبت است و در آن اکسایش انجام می گیرد.
 (ت) دیواره متخلخل از مخلوط شدن سریع و مستقیم دو الکترولیت در سلول گالوانی جلوگیری می کند.

$$(1) \text{آ، ب} \quad (2) \text{ب، پ} \quad (3) \text{ب، پ، ت} \quad (4) \text{آ، ب، ت}$$

کانال تلگرام
شیمی کنکور
استاد آقاجانی



@Aghajanium

- مؤسس خانه شیمی ایران
- مدرس شیمی مدرسه آنلاین تام لند



www.khaneshimi.ir