



استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

۱. محلول سیر شده ای از سولفات سدیم با مقداری نمک اضافی و بخار آب در ظرف سر بسته ای در حال تعادل است. تعداد فاز و سازنده های مستقل سیستم به ترتیب از چپ به راست کدام است؟

الف - ۲، ۲      ب - ۳، ۳      ج - ۲، ۳      د - ۲، ۳

۲. شرط لازم برای برقراری تعادل شیمیایی بین دو یا چند فاز از یک سیستم چیست؟

الف -  $T_\alpha = T_\beta$       ب -  $\mu_{i,\alpha} = \mu_{i,\beta}$       ج -  $P_\alpha = P_\beta$       د -  $V_\alpha = V_\beta$

۳. کدام یک از موارد زیر دو فازی و یک جزئی می باشند؟

الف - کربن به صورت الماس و گرافیت      ب - آلیاژ مس - طلا  
ج - محلول اسیدی      د - مخلوط آب و الکل

۴. وقتی بنزن در  $5/5^\circ C$  منجمد می شود، دانسیته ی آن از  $0.879 \text{ g cm}^{-3}$  به  $0.891$  می رسد. آنتالپی ذوب آن  $10/59 \text{ kJ mol}^{-1}$  است. نقطه ذوب بنزن در  $1000 \text{ atm}$  بر حسب سانتیگراد کدام است؟

الف -  $1/7$       ب -  $10/7$       ج -  $4/7$       د -  $8/7$

۵. در کدام یک از موارد زیر درجه آزادی صفر است؟

الف - دمای بحرانی آب خالص      ب - نقطه آزنوتروپ  
ج - نقطه اتکتیک      د - محلول نفتالین در بنزن

۶. کدام یک از محلولهای زیر انحراف منفی از قانون راول دارند؟

الف - کلروفرم و الکل      ب - استون و کلروفرم  
ج - هلیوم و نئون      د - آب و اتانول

۷. یک مول بنزن و یک مول تولوئن را در دمای  $27^\circ C$  و در فشار  $1 \text{ atm}$  با هم مخلوط می کنیم. مخلوط به دست آمده یک محلول تقریباً ایده ال است.  $\Delta A_{mix}$  بر حسب ژول کدام است؟ ( $A$  انرژی آزاد همپولتز است).

الف -  $1728/8$       ب -  $3457/6$       ج - صفر      د -  $3111/1$

۸. کدام یک از موارد زیر در مورد پتانسیل شیمیایی افزونی ( $\mu_A^{XS}$ ) سازنده  $A$  صادق است؟

الف -  $RT \ln \gamma_A$       ب -  $RT \ln X_A$       ج -  $R \ln \gamma_A$       د -  $R \ln X_A$

۹. غلظت یک ترکیب شیمیایی مفروض در یک محلول،  $10$  گرم برلیتر محلول است. هرگاه فشار اسمزی این محلول در دمای  $27^\circ C$  برابر  $0/246$  اتمسفر باشد، جرم یک مول از این ترکیب کدام است؟

الف -  $10 \text{ g/mol}$       ب -  $10^2 \text{ g/mol}$       ج -  $10^3 \text{ g/mol}$       د -  $10^4 \text{ g/mol}$



استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

۱۰. کدامیک از موارد زیر صحیح می باشد؟

الف- دمای ذوب مخلوط دوتایی در نقطه اتکتیک از دمای ذوب هریک از سازنده های مخلوط بالاتر است.

ب- در طول انجماد یک محلول اتکتیک غلظت تغییر می کند.

ج- نسبت کسر مولی جزء حل شونده در فاز بخار و محلول  $\left(\frac{X_B(g)}{X_B(l)}\right)$  برابر با  $\frac{P^\circ}{P_t}$  می باشد.

د- جدا کردن اتانول در سیستم دوجزئی اتانول-بنزن از راه تقطیر جزء به جزء میسر می باشد.

۱۱. ثابت تعادل تفکیک  $HSO_4^- \rightleftharpoons H^+ + SO_4^{2-}$  در  $25^\circ C$  برابر  $1.2 \times 10^{-2}$  است. درجه تفکیک اسید  $HSO_4^-$  در محلول دسی نرمال آن کدام است؟

الف- ۰/۳۴۶      ب- ۰/۱۲۲      ج- ۰/۲۴۴      د- ۰/۱۷۳

۱۲. رسانایی ویژه محلول سیر شده سولفات باریم در  $25^\circ C$  پس از کسر کردن رسانایی ویژه آب خالص از آن برابر

$0.011 \Omega^{-1} m^{-1}$  شده است. با توجه به اینکه رسانایی هم ارز حدی آن برابر با  $0.0143 \Omega^{-1} m^{-2}$  می باشد قابلیت حل شدن سولفات باریم کدام است؟

الف-  $0.1548 \times 10^{-3}$       ب-  $0.0111 \times 10^{-3}$       ج-  $0.0774 \times 10^{-3}$       د-  $0.0387 \times 10^{-3}$

۱۳. ۱۲۰ میلی گرم اسید بنزوئیک ( $C_6H_5COOH$ ) را در ۱۰۰ گرم آب حل می کنیم. کاهش نقطه انجماد محلول ۲۰ میلی کلورین می شود. درجه تفکیک یونی این محلول کدام است؟  $k_f = 1.86$ .

الف- ۷/۹      ب- ۹/۷      ج- ۶/۷      د- ۱۰/۹

۱۴. یک جریان ۹/۶۴۹ آمپری در مدت ۱۰۰ ثانیه از یک محلول سولفات مس (II) عبور می کند. اگر این جریان از یک صفحه به

مساحت  $10 \text{ cm}^2$  و طول  $2 \text{ mm}$  بگذرد، دانسیته محلول مس برحسب  $\frac{g}{\text{cm}^3}$  کدام است.  $m_{Cu} = 63.5$

الف- ۰/۱۵۸۷      ب- ۰/۳۱۷۴      ج- ۰/۶۳۴۹      د- ۰/۰۷۹۳

۱۵. قدرت یونی محلولی که نسبت به کلرید باریم و نیترات کلسیم به ترتیب ۱ و ۲ مولال است کدام می باشد؟

الف- ۳      ب- ۷      ج- ۹      د- ۸

۱۶. ولتاژ سلول  $Pt|H_p|H^+|Cl^-|Cl_p|Pt$  در شرایط استاندارد ۱/۳۵ ولت است. کار الکتریکی در شرایط برگشت پذیری

برحسب کیلو ژول کدام است؟

الف- ۵۲۱/۱۰-      ب- ۱۳۰/۲۷-      ج- ۲۰۹/۸۷-      د- ۲۶۰/۵۵-



تعداد سوالات: تستی: ۳۵ تشریحی: --

نام درس: شیمی فیزیک ۲

رشته تحصیلی/ کُد درس: شیمی (محض-کاربردی)-شیمی فیزیک ۱۱۱۴۰۲۱

استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

۱۷. ولتاژ سلول  $Cu|Cu^{2+}(a=0.01)||Cd^{2+}(a=1.00)|Cd$  در  $25^{\circ}C$  برحسب ولت کدام است؟  $E_{cell}^{\circ} = 0.74 V$

الف- ۰/۳۴ ب- ۰/۷۴ ج- ۰/۶۸ د- ۱/۳۶

۱۸.  $E^{\circ}$  سلول  $Pt|Ce^{4+}, Ce^{3+}||Au^{3+}|Au$  در  $25^{\circ}C$ ، ۰/۰۵ ولت است. ثابت تعادل واکنش کدام است؟

الف-  $3.48 \times 10^{20}$  ب-  $1.47 \times 10^{27}$  ج-  $1.63 \times 10^{37}$  د-  $9.18 \times 10^9$

۱۹. در سلول وستون ( $Cd^{2+}/Hg^{2+}$ ) در  $25^{\circ}C$ ، مقدار ولتاژ سلول برابر با  $1.018 V$  است. تغییر انرژی آزاد گیبس چند کیلو ژول است؟

الف- ۱۹۹ ب- ۱۱۸ ج- ۱۹۶ د- ۹۸

۲۰. ثابت سرعت یک واکنش بنیادی برابر با  $2.45 \times 10^{-3} L^2 mol^{-2} s^{-1}$  است. مرتبه کلی واکنش کدام است؟

الف- ۱ ب- ۳ ج- ۲ د- ۴

۲۱. واکنش  $2A + B \rightarrow \frac{1}{2}C + 2D$  مفروض است. هرگاه سرعت تولید محصول  $C$  در آن، در لحظه  $t$ ، برابر  $0.02 mol L^{-1} s^{-1}$  باشد، سرعت واکنش در لحظه یاد شده کدام است؟

الف- ۰/۰۴ ب- ۰/۰۸ ج- ۰/۰۲ د- ۰/۰۱

۲۲. واکنش  $Cl + H_2 \rightarrow HCl + H$  یک واکنش بنیادی است. مولکولاریته آن کدام است؟

الف- ۴ ب- ۳ ج- ۱ د- ۲

۲۳. ثابت تلاشی هسته ای یک عنصر رادیواکتیو  $^{-1}$  (سال)  $1.54 \times 10^{-10}$  است. زمان نیم عمر آن چند سال است؟

الف-  $4.51 \times 10^9$  ب-  $5.42 \times 10^9$  ج-  $3.48 \times 10^{10}$  د-  $2.58 \times 10^{10}$

۲۴. واکنش دو مولکولی  $A + B \rightarrow \dots$ ، در یک دمای ثابت مفروض است. اگر غلظت اولیه  $A$  پس از ۱۰۰ دقیقه از ۰/۱ مول بر لیتر

به ۰/۰۵ مول بر لیتر برسد، ثابت سرعت برحسب  $L mol^{-1} min^{-1}$  کدام است. غلظت اولیه  $B$  برابر با ۰/۱۵ مول بر لیتر است.

الف-  $8.65 \times 10^{-2}$  ب-  $5.96 \times 10^{-2}$  ج-  $1.69 \times 10^{-1}$  د-  $6.72 \times 10^{-1}$

۲۵. اگر تغییرات عکس غلظت برحسب زمان خطی باشد، واکنش از مرتبه چندم است؟

الف- ۱ ب- ۲ ج- ۳ د- ۴

۲۶. در کدام مورد ثابت سرعت و فاکتور فرکانس با هم مساوی می شوند؟

الف- هرگاه سرعت واکنش بسیار بالا باشد.

ب- هرگاه دما بسیار پایین باشد.

ج- هرگاه ثابت سرعت رفت و برگشت با هم برابر باشند.

د- هرگاه انرژی فعالسازی واکنش حدود صفر باشد.



استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

۲۷. رابطه آرنیوس در تجزیه دی بوتیل مرکوریک و دی اتیل مرکوریک به ترتیب عبارت است از:

$$K_{(1)} = 10^{15.2} \times e^{-\frac{193 \text{ kJ mol}^{-1}}{RT}} \text{ s}^{-1}$$

$$K_{(2)} = 10^{14.1} \times e^{-\frac{180 \text{ kJ mol}^{-1}}{RT}} \text{ s}^{-1}$$

در چه دمایی بر حسب کلوین این دو ثابت سرعت با هم برابر می شوند؟

الف- ۱۹۳      ب- ۷۱۱      ج- ۶۱۷      د- ۱۸۰

۲۸. رابطه آرنیوس برای تجزیه  $N_2O_5$  در تتراکلرید مایع در دماهای نزدیک به دمای اتاق برابر با

$$K = 2.6 \times 10^{13} e^{-\frac{24200 \text{ cal mol}^{-1}}{RT}} \text{ s}^{-1}$$

می باشد. مقدار آنتالپی استاندارد تشکیل کمپلکس فعال در دمای 300K چند

کیلوکالری است؟

الف- ۲۰/۱      ب- ۲۱/۷      ج- ۲۳/۶      د- ۲۵/۴

۲۹. کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

الف- هرگاه در مکانیسمی هم مراحل گرماگیر هم گرمازا وجود داشته باشد، تعیین کننده سرعت اغلب به عهده مرحله گرمازا است.

ب- در واکنش های یک مولکولی مقدار  $\Delta S^\ddagger$  بسیار کوچک و نزدیک صفر است.

ج- از روی عبارت سرعت تجربی یک واکنش نمی توان مکانیسم مناسبی برای آن واکنش پیشگویی کرد.

د- کاتالیزور ها می توانند موقعیت تعادل را در واکنش های شیمیایی جابجا کنند.

۳۰. مدت زمانی از عمر واکنش که در آن سرعت تشکیل و از بین رفتن گونه های واسطه ای با هم مساوی است را..... گویند.

الف- زمان آسایش      ب- نیم عمر      ج- دوره پایانی واکنش      د- دوره پایداری

۳۱. کدامیک از موارد زیر جزء واکنشهای کاتالیزی ناهمگن می باشد؟

الف- پلیمری شدن آلکن ها در حضور اسید فسفریک

ب- واکنش استری شدن اسیدها با الکل ها

ج- تجزیه آب اکسیژنه در حضور یون های محلول

د- تجزیه گرمایی دی اتیل اتر در مجاورت ید



استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

۳۲. در جذب همدمای لانگمور کدام یک از فرضیات زیر نادرست است؟

الف- تنها یک لایه مولکولی روی سطح جذب می شود.

ب- انرژی برهم کنش برای همه مکان ها یکسان نیست.

ج- بر هم کنش ثانوی میان مولکول های جذب شده بر روی مکان های مختلف صفر است.

د- مولکول های جذب شده دستخوش جذب شیمیایی روی سطح جاذب می شوند.

۳۳. هر گاه برای جذب  $N_2$  روی  $0.1$  گرم زغال فعال در دمای  $90\text{ K}$  مقدار شیب و عرض از مبدا منحنی تغییرات  $\frac{P}{V}$  (حجم گاز

جذب شده / فشار) بر حسب  $P$  (فشار) به ترتیب در شرایط  $STP$  برابر با  $1.364\text{ Torr cm}^{-3}$  و  $0.015\text{ cm}^{-3}$  باشد، ثابت تعادل

لانگمور ( $k$ ) بر حسب  $\text{Torr}^{-1}$  کدام است؟

د-  $9/0.9$

ج-  $3/35$

ب-  $7/33$

الف-  $1/11$

۳۴. کدامیک از موارد زیر صحیح می باشد؟

الف- در یک واکنش فوتوشیمیایی انرژی لازم برای انجام واکنش از راه نشر نور تامین می شود.

ب- جذب شیمیایی دارای انرژی فعالسازی کمتری نسبت به جذب فیزیکی است.

ج- اگر از هر مولکول برانگیخته فقط یک محصول تشکیل شود، بهره کوانتومی برابر یک می شود.

د- در واکنش های فوتوشیمیایی انرژی شیمیایی به انرژی تابشی تبدیل می شود.

۳۵. یک سلول رسانشی، رسانایی الکتریکی محلول  $KCl$  دسی نرمال را  $0.0132\ \Omega^{-1}$  نشان می دهد. ثابت سلول کدام است؟

(رسانایی ویژه این محلول برابر با  $0.0128\ \Omega^{-1}\text{cm}^{-1}$  است.)

د-  $1.026\text{ cm}^{-1}$

ج-  $0.832\text{ cm}^{-1}$

ب-  $0.724\text{ cm}^{-1}$

الف-  $0.969\text{ cm}^{-1}$