

نام درس: شیمی فیزیک ۲

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی - ۱۱۱۴۰۲۱

تعداد سوالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۶

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

گد سری سوال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب مجاز است. منبع: شیمی فیزیک ۲

پیامبر اعظم (ص): روزه سپر آتش جهنم است.

۱. برای یک سیستم سه جزیی درجه آزادی کدام است؟

- الف. ۲. ب. ۳. ج. ۴. د. ۵.

۲. فشار اسمزی محلولی به غلظت معین در دمای ۲۵ درجه سلسیوس برابر  $0.1 \text{ atm}$  است. در صورتی که چگالی آن  $1/2 \text{ g/cm}^3$  باشد، محلول تا چه ارتفاعی از لوله اسمزسنج بالا می رود؟ (بر حسب سانتی متر)

- الف. ۵۶. ب. ۸۶. ج. ۴۳. د. ۲۸.

۳. کدام جمله زیر صحیح است؟

الف. در محلول های رقیق فشار بخار حل شونده از قانون هنری تبعیت می کند.

ب. نسبت  $\frac{P_A^0}{P_A}$  همان فعالیت  $a$  در محلول است.

ج. پتانسیل شیمیایی خالص  $A$  همان انرژی گیبس مولی جزیی آن در محلول است.

د. در محلول های غیر ایده آل حلال از قانون هنری تبعیت می کند.

۴. شیب کدام منحنی در دیاگرام فاز آب همواره مثبت است؟

الف. منحنی ذوب. ب. منحنی تبخیر. ج. منحنی تصعیر. د. موارد ب و ج صحیح است.

۵. تعداد متغیرهای مستقل در تعادل آب  $\rightleftharpoons$  یخ کدام است؟

- الف. ۱. ب. ۲. ج. ۳. د. صفر

۶. علت اصلی در افزایش دمای جوش به هنگام حل شدن جسم غیر فرار در حلال چیست؟

الف. کاهش فشار بخار حل شونده به هنگام حل شدن.

ب. کاهش پتانسیل شیمیایی حل شونده به هنگام حل شدن در حلال.

ج. کاهش فشار بخار حلال به هنگام حل شدن حل شونده.

د. افزایش پتانسیل شیمیایی حلال به هنگام حل شدن حل شونده.

۷. کدام یک از نقطه های زیر دارای درجه آزادی صفر است؟

الف. نقطه بحرانی. ب. نقطه اتکتیک. ج. نقطه آزنوتروپ. د. نقطه پرینکتیک

۸. کدام عبارت برای برخی از منحنی های سرد شدن (تبرید) سیستم های دو جزیی با یک نقطه اتکتیک درست است؟

الف. دارای یک نقطه شکست است.

ب. دارای یک نقطه توقف و یک نقطه شکست است.

ج. دارای یک نقطه توقف و تعدادی نقطه شکست است.

د. دارای یک نقطه شکست و تعدادی نقطه توقف است.

نام درس: شیمی فیزیک ۲

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی - ۱۱۱۴۰۲۱

تعداد سوالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۶

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

گد سری سؤال: یک (۱) استفاده از ماشین حساب مجاز است. منبع: شیمی فیزیک ۲

۹. در سیستم بنزن - نفتالین کدام عبارت برابر (بنزن)  $\ln(a)$  است؟

الف.  $\frac{\Delta H_{benzene}^\circ}{R} \left( \frac{1}{T} - \frac{1}{T_{fbenzene}^\circ} \right)$  ب.  $\frac{\Delta H_{benzene}^\circ}{R} \left( \frac{1}{T} - \frac{1}{T_{fNephtalene}^\circ} \right)$

ج.  $\frac{\Delta H_{Naphtalene}^\circ}{R} \left( \frac{1}{T} - \frac{1}{T_{fbenzene}^\circ} \right)$  د.  $\frac{\Delta H_{Naphtalene}^\circ}{R} \left( \frac{1}{T} - \frac{1}{T_{fNaphtalene}^\circ} \right)$

۱۰. در دیاگرام های جوش - غلظت برای محلول های دو جزئی کدام عبارت درست است؟

الف.  $\frac{X_{B(g)}}{X_{B(l)}} = \frac{P_B(T)}{P(T)}$  ب.  $\frac{X_{B(g)}}{X_{B(l)}} = \frac{P_B^\circ(T) - P(T)}{P_B^\circ(T) - P_A^\circ(T)}$

ج.  $\frac{X_{B(g)}}{X_{B(l)}} = \frac{P_B^\circ(T)}{P(T)}$  د.  $\frac{X_{B(g)}}{X_{B(l)}} = \frac{P_B^\circ(T) - P_A^\circ(T)}{P_B^\circ(T) - P(T)}$

۱۱. کدام جمله برای فشار بخار در مخلوط مایع های انحلال ناپذیر درست است؟

الف. دمای جوش مخلوط از دمای جوش سازندهای آن بالاتر است.

ب. نسبت وزنی دو سازنده در بخار به صورت  $\frac{W_{B(g)}}{W_{B(l)}} = \frac{P_B^\circ M_A}{P_B^\circ M_B}$  است.

ج. از تکنیک تقطیر جزء به جزء برای تفکیک آن ها استفاده می شود.

د. دیاگرام جوش - غلظت برای آنها بدون نقطه اتکنیک است.

۱۲. کدام عبارت زیربنانی از قانون رقت استوالد است؟

الف. درجه تفکیک الکترولیت های ضعیف وابسته به غلظت است.

ب. ثابت تفکیک الکترولیت وابسته به غلظت است.

ج. میزان خواص کولیگاتیو ضریبی از آن خواص در محلول غیر الکترولیت های هم مولال با آن ها است.

د. درجه تفکیک یک الکترولیت در محلول با نسبت  $\frac{\wedge}{\wedge_0}$  آن الکترولیت مساوی است.

نام درس: شیمی فیزیک ۲

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی - ۱۱۱۴۰۲۱

تعداد سوالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۶

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ●

گد سری سؤال: یک (۱) استفاده از ماشین حساب مجاز است. منبع: شیمی فیزیک ۲

۱۳. کدام عبارت زیر در مورد رسانایی الکتریکی درست است؟

- الف. به عنوان خاصیت از یون های فردی است.  
ب. به عنوان خاصیت مربوط به اختلاف پتانسیل است.  
ج. به عنوان خاصیت بار یونی است.  
د. به عنوان خاصیتی از الکترولیت است.

۱۴. هرگاه  $E^\circ$  سلول دانیل در ۲۵ درجه سیلیسوس برابر  $1/100$  ولت باشد ثابت تعادل واکنش آن در این دما چیست؟  
(ثابت فارادی  $96500$  کولن برآکی والان است)

- الف.  $6/1 \times 10^{-38}$  ب.  $6/62 \times 10^{55}$  ج.  $4/1 \times 10^{18}$  د.  $1/637 \times 10^{37}$

۱۵. کدام عبارت زیر درست است؟

- الف. برای فرایندهایی که سرعت واکنش رفت بیش از سرعت واکنش برگشت باشد، تغییر انرژی آزاد مثبت است.  
ب. هنگام تعادل نسبت سرعت واکنش رفت به سرعت واکنش برگشت ثابت است.  
ج. مولکولاریته معیاری برای بیان تعداد مولکول ها در هر برخورد موثر است.  
د. تمام جمله های بالا درست است

۱۶. کدام یک از تغییرهای زیر برای واکنش های بنیادی غیر خطی است؟

- الف. تغییر  $\log(t_{1/2})$  بر حسب  $\log(A_0)$  ب.  $\log(A)$  بر حسب  $\log(A_0)$  برای واکنش های مرتبه اول  
ج.  $1/(A)_0$  بر حسب  $1/(A)_0$  برای واکنش های مرتبه دوم د.  $M(A)_0$  بر حسب  $M(A)_0$  برای واکنش های مرتبه سوم

۱۷. برای محاسبه آنتروپی فعال سازی از کدام عبارت استفاده می شود؟

- الف. وابستگی دمایی ثابت سرعت  
ب. از نظریه برخورد  
ج. از نظریه آرنیوس  
د. از نظریه تشکیل کمپلکس فعال

۱۸. برای واکنشی ثابت سرعت تجربی از معادله  $k = 2/6 \times 10^{13} \exp(-\frac{24200 \text{ cal mol}^{-1}}{RT})$  تغییر می کند.  $\Delta H^\circ$  برای این واکنش کدام است؟

- الف.  $23008$  کالری برمول ب.  $24796$  کالری برمول ج.  $23604$  کالری برمول د.  $23902$  کالری برمول

۱۹. در کدام حالت با افزایش قدرت یونی واکنش سرعت آن افزایش می یابد؟

- الف. وقتی یون های موجود در محلول هم علامت باشند.  
ب. وقتی یون های موجود در محلول هم علامت نباشند.  
ج. وقتی یکی از گونه های موجود در محلول خنثی باشد.  
د. وقتی یون های موجود در محلول هم علامت باشند و هر دودارای علامت مثبت باشند.

۲۰. برای محاسبه گرمای واکنش به کمک داده های سینتیکی از کدام عبارت استفاده می شود؟

- الف. معادله آرنیوس و ثابت سرعت  
ب. معادله ثابت سرعت و معادله ثابت تعادل  
ج. معادله آرنیوس و معادله ثابت سرعت  
د. معادله آرنیوس و نظریه تشکیل کمپلکس فعال

تعداد سوالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۶  
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: شیمی فیزیک ۲  
رشته تحصیلی/گد درس: شیمی - ۱۱۱۴۰۲۱

گد سری سؤال: یک (۱) استفاده از ماشین حساب مجاز است. منبع: شیمی فیزیک ۲

۲۱. برای واکنشی از تغییر  $\log k$  بر حسب  $\frac{1}{T}$  خطی با عرض از مبدا  $1/8$  به دست می آید. فاکتور فرکانس کدام است؟

الف.  $1/8$  ب.  $63/1$  ج.  $15/3$  د.  $90$

۲۲. کدام مورد زیر از شرایط قابل قبول مکانیسم پیشنهادی برای یک واکنش نیست؟

الف. شرط برگشت ناپذیری میکروسکوپی را در هر یک از مراحل مکانیسم رعایت نماید.  
ب. از نظر انرژی مساعد باشد.  
ج. با واکنش های مشابه مطابقت داشته باشد.  
د. با نتایج تجربی سازگار باشد.

۲۳. کدام عبارت در مورد واسطه واکنشی درست است؟

الف. در پایان واکنش تشکیل می شود.  
ب. در مرحله ای از مکانیسم تشکیل می شود و در مرحله های دیگر از بین می رود.  
ج. در آغاز مکانیسم تشکیل می شود و تا پایان باقی می ماند.  
د. بر حسب نوع واکنش تشکیل می شود.

۲۴. فاکتور اصلاحی نظریه برخورد چه نام دارد؟

الف. پارامتر برخورد ب. فرکانس برخورد ج. فاکتور تصحیحی د. قدرت یونی

۲۵. در دمای ۲۵ درجه سلسیوس برای واکنشی از تغییر عکس غلظت ماده اولیه بر حسب زمان خطی با شیب

$L mol^{-1} min^{-1}$  به دست آمده است. زمان نیمه عمر واکنش بر حسب دقیقه چیست؟

الف. ۲۶ ب.  $15/6$  ج.  $56/1$  د.  $18$

۲۶. بر اساس نظریه دبای - هوکل ضریب فعالیت یون ها با کدام پارامتر نسبت مستقیم دارد؟

الف. جذر قدرت یونی محلول ب. جذر غلظت ج. بار یون د. جذر بار یون

نام درس: شیمی فیزیک ۲

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی - ۱۱۱۴۰۲۱

تعداد سوالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۶

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

گد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب مجاز است. منبع: شیمی فیزیک ۲

سوالات تشریحی

۱. محلولی از ۹ گرم نفتالین در ۱۰۰ گرم بنزن در  $57^{\circ}\text{C}$  منجمد می شود. نقطه انجماد بنزن و دمای جوش آن به ترتیب  $5/5^{\circ}\text{C}$  و  $80^{\circ}\text{C}$  است. هر گاه گرمای تبخیر بنزن  $30/76 \text{ kJ/mol}$  باشد فشار بخار محلول در دمای  $80^{\circ}\text{C}$  را بیابید. جرم مولکولی بنزن و نفتالین به ترتیب ۷۸ و ۱۲۸ گرم بر مول و ثابت گازها  $8/314 \text{ J/mol K}$  است. (۱/۲۵ نمره)

۲. دمای ذوب یخ را در فشار ۱۰۰۰ atm تخمین زنید. چگالی آب و یخ در دمای  $0^{\circ}\text{C}$  و ۱ atm به ترتیب  $1 \text{ g/cm}^3$  و  $0/917$  است. گرمای ذوب مولی یخ  $1440 \text{ cal}$  است. (۱ نمره)

۳. ثابت تعادل تفکیک یونی اسید استیک در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  مساوی  $1/8 \times 10^{-5}$  است. درجه تفکیک یونی آن را در محلول  $1/10 \text{ m}$  به فرض آن که ضریب فعالیت متوسط یون ها در محلول از قانون جدی دبی - هوکل تبعیت می کند محاسبه کنید. (۱ نمره)

۴. ثابت تعادل واکنش زیر را در  $25^{\circ}\text{C}$  و فشار ۱ atm محاسبه کنید. (۱/۲۵ نمره)

$2H^+(aq) + D_{2(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + 2D^+(aq)$   
می دانیم:  $2D^+(aq) + 2e \rightleftharpoons D_{2(g)}$  دارای پتانسیل احیای استاندارد  $-3/4 \text{ mV}$  است.

۵. ثابت سرعت واکنش بنیادی  $aA \rightarrow \text{product}$  برابر  $2/5 \times 10^2 \text{ Lmol}^{-1}\text{S}^{-1}$  است. در چه غلظتی از A سرعت واکنش  $1/25 \text{ mol L}^{-1}\text{S}^{-1}$  می شود. (۱/۵ نمره)

۶. داده های زیر برای واکنش  $A + B \rightarrow C + D$  فرض شده است:

$10^4/T / \text{K}^{-1}$	۲۵	۲۲/۸	۲۲/۲	۲۰/۸	۲۰/۰	۱۸/۵
$-\ln k_f / \text{Lmol}^{-1}$	۱/۶۴۵	۱/۲۴۷	۰/۹۵۰	۰/۶۰۳	۰/۳۹۵	۰/۹۰۳

انرژی فعالساز و فاکتور فرکانس واکنش مستقیم را محاسبه کنید. (۱/۵ نمره)