

* استفاده از ماشین حساب مجاز است.

سوالات: * بارم هر سؤال ۰/۷ نمره.

- ۱- انواع تبدیلات فازی را نام برده هر یک را به اختصار تعریف کرده و ویژگی ها و تفاوت های آنها را توضیح دهید؟
- ۲- انواع منحنی سرمایش در سیستم دو جزیی Cu-Ag را رسم کرده تعداد فاز و درجه آزادی در هر قسمت از این نمودارها را بنویسید؟
- ۳- فرضیات لانگمویر در جذب همدمای لانگمویر را بیان کرده عبارتی برای همدمای لانگمویر بنویسید و همدمای لانگمویر برای کسری از سطح پوشیده شده بر حسب فشار گاز به ازای چندین مقدار مختلف از پارامتر لانگمویر را رسم کنید؟
- ۴- با استفاده از تقریب نوسانگر هماهنگ برای انرژی های ارتعاشی یک مولکول دو اتمی گازی تابع تقسیم ارتعاشی را بر حسب دمای مشخصه ارتعاشی θ_{vib} بدست آورید؟ به کمک آن عبارتی برای $C_{V, vib}$ و S_{vib} این مولکول بدست آورید؟
- ۵- قانون تجربی در پدیده نفوذ را نام برده پارامترهای موجود در آن را تعریف کنید؟ نظریه نفوذ در مایعات را توضیح دهید؟
- ۶- معادله دبای - لانگوین به صورت زیر است:

$$\frac{\epsilon_r - 1}{\epsilon_r + 2} \frac{M}{\rho} = \frac{N_A}{3\epsilon_0} \left(\alpha + \frac{p^2}{3kT} \right)$$

پارامترهای موجود در آن را تعریف کرده نحوه استنتاج دو پارامتر α و p را از روی داده های تجربی توضیح دهید؟

مسائل:

- ۷- نقطه تصعید عادی نیکل برابر 2004°C است. در 1606°C فشار بخار مایع نیکل برابر 100 torr و در 1805°C برابر 100 torr است گرمای ذوب مولی نیکل برابر $4/2 \text{ kcal/mol}$ است. فشار بخار نیکل جامد در 1200°C را به طور تقریبی محاسبه کنید؟ فرضیات را بیان کنید. (۰/۷ نمره)
- ۸- محلول آبی $0/100 \text{ mol/kg}$ ساکارز از محلول آبی $0/0200 \text{ mol/kg}$ ساکارز با غشایی از هم جدا شده اند که فقط آب از آن عبور میکند. مقدار فشار اسمزی در دوطرف این جدار را در دمای 25°C محاسبه کنید. جهت حرکت مولکولهای آب از این جدار چگونه است؟ چرا؟ (۰/۷ نمره)

۹- فرض کنید ۶۰ gr از مخلوط نفتالین ($C_{10}H_8$) و آنتراسن ($C_{14}H_{10}$) در ۳۰۰ گرم بنزن حل شده باشد. این محلول در دمای $4/8^\circ C$ شروع به منجمد شدن میکند. هرگاه ثابت نزول نقطه انجماد بنزن $5/1^\circ C \text{ kg/m}$ باشد، ترکیب مخلوط چیست؟ نقطه انجماد بنزن $5/5^\circ C$ است. (۰/۷ نمره)

۱۰- برای پیل زیر نیروی محرکه پیل از رابطه $\varepsilon(mV) = 1.14T + 0.023T^2$ تبعیت میکند. واکنش پیل را نوشته مقادیر ΔS° ، ΔH° و ΔG° را برای این پیل محاسبه کنید؟ (۰/۷ نمره)



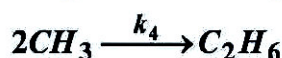
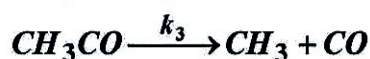
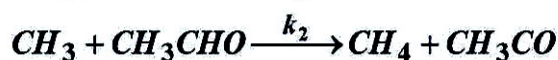
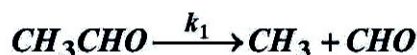
۱۱- محلول آبکی KCl با درصد وزنی ۰/۱۴۹۴۱ در $25^\circ C$ در یک دستگاه هیتورف دارای دو الکترود Ag-AgCl الکترولیز شد. واکنش کاتدی $AgCl(s) + e^- \rightarrow Ag(s) + Cl^-(aq)$ و واکنش آندی عکس این واکنش است. پس از اتمام آزمایش مشاهده شد که مقدار نقره نشانده شده در یک کولومتر که به طور سری به دستگاه متصل است برابر با ۱۶۰/۲۴mg بوده و قسمت کاتد شامل ۱۲۰/۹۹g محلولی با درصد وزنی ۰/۱۹۴۰۴ برای KCl است. اعداد انتقال یونها در KCl را محاسبه کنید. از انتقال یونهای ناشی از آب صرف نظر کنید. (۰/۷ نمره)

۱۲- در تجزیه $(CH_3)_2O$ (گونه A) در دمای ۷۷۷K زمان مورد نیاز برای کاهش $[A]_0$ به $0/69[A]_0$ به عنوان تابعی از $[A]_0$ به صورت جدول زیر است. مرتبه و ثابت سرعت این فرایند را بر اساس رابطه سرعت زیر بدست آورید؟ (۲/۱ نمره)

$$d[A]/dt = -k[A]^n$$

$10^3 [A]_0 / (\text{mol/dm}^3)$	8.13	6.44	3.10	1.88
$t_{0.69} / \text{S}$	590	665	900	1140

۱۳- یک مکانیزم برای تجزیه CH_3CHO به صورت زیر است؟



عبارت سرعت را بدست آورده عبارتی برای انرژی فعال سازی کل واکنش بر حسب انرژی های فعال سازی مرحله ها بدست آورید؟ (۲/۱ نمره)

۱۴- برای مولکول HF گازی با استفاده از مقادیر زیر و توابع تقسیم ارایه شده، مقدار $S^0_{m, 298}$ را محاسبه کنید؟
(۲/۱ نمره)

ثابت چرخش $= ۲۰/۵۶ \text{ cm}^{-1}$ و فرکانس ارتعاشی اصلی $= ۳۹۵۹ \text{ cm}^{-1}$

$$z_{tr} = (2\pi mkT / h^2)^{3/2} V$$

$$z_{rot} = T / \theta_{rot}$$

$$z_{vib} = (1 - e^{-\theta_{vib} / T})^{-1}$$

$$z_{ele} = g_{ele,0}$$

$$h = 6.64 \times 10^{-34} \text{ J.S}$$

$$k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J / K}$$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m / S}$$

$$R = 8.314 \text{ J / mol.K}$$