

\* استفاده از ماشین حساب مجاز است.

۱. فشار بخار آب در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد برابر ۲۳/۷۶ تور است. اگر ۰/۳۶ گرم آب در ظرفی در این دما با حجم ۱۰ لیتر قرار داده شود، چه فازهایی وجود دارد و جرم آب در هر فاز چقدر است؟ متوسط  $\Delta H$  مولی تبخیر آب در گستره دمایی ۱۰۰-۲۵ درجه سانتیگراد را محاسبه کنید؟  $\Delta G_{۲۹۸}^{\circ}$  را برای فرآیند  $H_2O(l) \rightarrow H_2O(g)$  محاسبه کنید؟ (فرض کنید بخار آب گاز ایده آل باشد)

۲. شش گرم از مخلوط نفتالین  $C_{10}H_8$  و آنتراسن  $C_{14}H_{10}$  در ۳۰۰ گرم بنزن حل شده است. دمای انجماد محلول ۰/۷ درجه سانتیگراد پایین تر از نقطه انجماد بنزن خالص (۵/۵ درجه سانتیگراد) است. ترکیب مخلوط چیست؟ ثابت نزول نقطه انجماد بنزن ۵/۱ درجه بر مولال است.

$$M_{\text{آنتراسن}} = ۱۷۸, \quad M_{\text{نفتالین}} = ۱۲۸$$

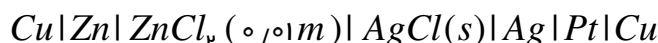
۳. برای یک نمونه پلیمر حل شده در آب (در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد با دانسیته ۰/۹۹۶ گرم بر سی سی) فشار اسمزی بر مبنای اختلاف ارتفاع در لوله موئینه مطابق جدول زیر است:

$\Delta h / cm$	۲/۱۲۸	۳/۵۸	۶/۱۳	۹/۲۲
$\rho_B / (g \cdot cm^{-3})$	۳/۷۱	۵/۵۶	۸/۳۴	۱۱/۱۲

متوسط وزن مولکولی پلیمر را بدست آورید؟

۴. محلولی که شامل  $NaCl$  با مولاریته ۰/۱ و  $KBr$  با مولاریته ۰/۲ است به وسیله غشائی که فقط  $Na^+$  از آن عبور می کند، از محلولی که شامل  $NaNO_3$  با مولاریته ۰/۱۵ و  $KNO_3$  با مولاریته ۰/۱۵ جدا شده است. پتانسیل طرفین غشاء را در ۲۵ درجه سانتیگراد بدست آورید؟

۵. پتانسیل پیل زیر را در دمای ۲۹۸ درجه کلین با فرض آنکه ضریب فعالیت استوکیومتری  $ZnCl_2$  در این شرایط ۰/۷۰۸ است محاسبه کنید؟

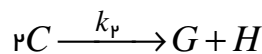
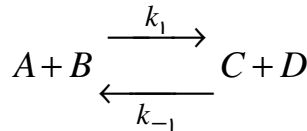


۶. واکنش  $n - C_3H_7Br + S_2O_3^{2-} \rightarrow C_3H_7S_2O_3^- + Br^-$  نسبت به هر یک از مواد اولیه از مرتبه اول است. در دمای ۳۷/۵ درجه سانتیگراد اطلاعات زیر با غلظت اولیه  $C_3H_7Br$  برابر ۳۹/۵ میلی مولال بدست آمده است. ثابت سرعت را بدست آورید؟

$10^3 [S_2O_3^{2-}] / m$	۹۶/۶	۹۰/۴	۸۶/۳	۷۶/۶	۶۶/۸
$t / k.s$	۰	۱/۱۱	۲/۰۱۰	۵/۰۵۲	۱۱/۲۳۲

۷. برای واکنش با مکانیسم زیر با توجه به مقادیر انرژی‌های اکتیواسیون مراحل، مطلوب است انرژی اکتیواسیون کل واکنش؟

$$E_{a,1} = 30 \text{ kcal/mol}, \quad E_{a,-1} = 24 \text{ kcal/mol}, \quad E_{a,2} = 49 \text{ kcal/mol}$$



۸. امروزه درصد اتمی اورانیوم موجود در زمین به صورت زیر است:  $^{238}\text{U} = 99.28\%$  و  $^{235}\text{U} = 0.72\%$  زمان نیمه عمر برای  $^{238}\text{U}$ ،  $^{235}\text{U}$  به ترتیب  $4.5 \times 10^9$ ،  $7 \times 10^8$  سال است. چه مدت قبل درصد اورانیوم ۵۰:۵۰ بوده است؟

۹. تابع تقسیم گاز ایده‌آل تک اتمی را با استفاده از مدل ذره در جعبه مکعبی بدست آورید؟ به کمک آن معادله حالت گاز ایده‌آل را استنتاج نمایید؟

۱۰. سیستمی متشکل از ۱ مول مولکولهای یکسان، تمیزناپذیر و بدون برهم کنش موجود است. برای هر مولکول تنها سه تراز انرژی قابل دسترس است که انرژی و درجه چند حالتی هر تراز مطابق زیر است:

$$g_1 = 1, \quad \epsilon_1 = 0; \quad g_2 = 3, \quad \epsilon_2 / k = 100 \text{ K}; \quad g_3 = 5, \quad \epsilon_3 / k = 300 \text{ K}$$

متوسط تعداد مولکولها در هر تراز در دمای ۲۰۰ کلوین را بیابید؟  $S, U, Z, z$  را در دمای ۲۰۰ کلوین محاسبه کنید.

اطلاعات مورد نیاز:

$$R = 8.314 \text{ J/mol.K} = 0.082 \text{ lit.atm/mol.K} \quad g \approx 10 \text{ m s}^{-2}$$

$$k = 1.38 \times 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}} \quad h = 6.62 \times 10^{-34} \text{ J.s} \quad F = 96500 \text{ C/eq}$$

$$E = \frac{h^2}{8m} \left( \frac{n_x^2}{a^2} + \frac{n_y^2}{b^2} + \frac{n_z^2}{c^2} \right) \quad \epsilon_{\text{AgCl/Ag}}^\circ = 0.222 \text{ V} \quad \epsilon_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}^\circ = -0.762 \text{ V}$$