



۱- سولفوریل دی کلرید (SO_2Cl_2) ترکیبی است که از لحاظ صنعتی، زیست محیطی و علمی جالب می باشد به طور بسیار به عنوان عامل کلردار/سولفون دار کننده یا به عنوان جزئی از سیستم کاتدی در باتری ها استفاده شده است. در دمای اتاق، SO_2Cl_2 مایع بی رنگ با بوی زننده می باشد؛ در دمای 70°C می جوشد. در دمای بالای 100°C به SO_2 یا Cl_2 تجزیه می شود.



یک ظرف خالی با SO_2Cl_2 پر می شود. سپس به SO_2 و Cl_2 تجزیه شده و بدنبال آن تغییرات فشار کل در دمای 375 K ضبط می شود. دادهای در جدول زیر آورده شده اند.

Time (s)	0	2500	5000	7500	10000
P_{total} (atm)	1.000	1.053	1.105	1.152	1.197

الف) نشان دهید که تجزیه از واکنش مرتبه اول می باشد و ثابت سرعت را در دمای 375 K محاسبه کنید.

ب) وقتی واکنش تجزیه یکسانی در 385 K صورت می گیرد، فشار کل بدست آمده بعد از ۱ ساعت $1/55\text{ atm}$ می باشد. انرژی فعالسازی را برای این واکنش تجزیه ای محاسبه کنید.

۲- نیتروآمید در محلول آبی مطابق واکنش



با قانون سینتیک تجربی

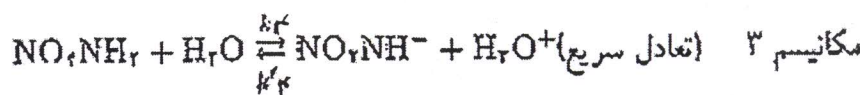
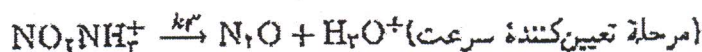
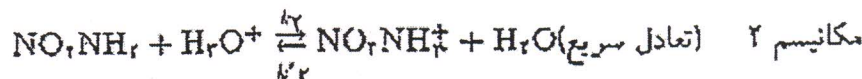
$$\frac{d[\text{N}_2\text{O}]}{dt} = \frac{k[\text{NO}_2\text{NH}_2]}{[\text{H}_2\text{O}^+]}$$

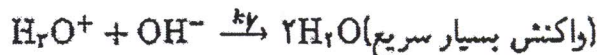
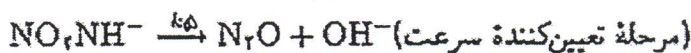
به آرامی تجزیه می شود.

الف) مرتبه ظاهری واکنش در یک محلول بافر چیست؟

ب) کدامیک از مکانیسمهای زیر برای تفسیر این قانون سرعت مناسبترین است؟ پاسخ خود

را توجیه کنید.





ج) رابطه میان ثابت سرعت مشاهده شده تجربی و ثابت سرعت در مکانیسم انتخابی را نشان دهید.

د) نشان دهید که یونهای هیدروکسید، تجزیه نیترامید را کاتالیز می کنند.
 ه) واکنش تجزیه در محلول بافر با حجم ثابت V و در دمای ثابت، با اندازه گیری فشار جزئی گاز N_2O که در آب حل ناپذیر است، در حجم ثابت بالای محلول که برابر همان (V) می باشد، مطالعه می شود. از این بررسی نتایج زیر به دست آمده است:

۲۵	۲۰	۱۵	۱۰	۵	۰	ت (دقیقه)
۲۴۰۰۰	۲۰۸۰۰	۱۷۲۰۰	۱۲۴۰۰	۶۸۰۰	۰	p (باسکال)

پس از زمان کافی، فشار در $40,000 \text{ Pa}$ ثابت می ماند. فشار p را به عنوان تابعی از زمان و ثابت k_1' ، به طوری که $k_1' = \frac{k}{[\text{H}_2\text{O}^+]}$ باشد، بیان کنید. به کمک نمودار تحقیق کنید که آیا قانون سرعت مورد بحث با این نتایج تجربی تأیید می شود؟ k_1' را محاسبه کنید و واحدهای آن را بنویسید.

۳- ^{131}I یک ایزوتوپ پرتوزای ید (نشرکننده β^-) است که در پزشکی هسته ای برای روشهای تجزیه ای تعیین اختلالات غده تیروئید به وسیله عکسبرداری پرتوزایی استفاده می شود. ثابت سرعت واپاشی (K) برای ^{131}I برابر $9.93 \times 10^{-7} \text{ s}^{-1}$ است.

الف) واکنش واپاشی ید ^{131}I را بنویسید.

ب) نیم عمر ^{131}I را برحسب روز محاسبه کنید.

ج) زمان لازم را (برحسب روز) برای اینکه فعالیت نمونه ای از ^{131}I به ۳۰٪ مقدار اولیه آن کاهش یابد محاسبه کنید.

د) با توجه به اینکه شمارشگر گایگر فعالیتهای حدود 10^{-4} Ci را آشکار می کند، کمترین مقدار

^{131}I را (برحسب گرم) برای آشکارسازی با این شمارشگر محاسبه کنید (۱ کوری (c) مقدار ایزوتوپ پرتوزایی است که در هر ثانیه 3.7×10^{10} فروپاشی ایجاد کند).