Образец решения открытого задания 9
Теория к решению и пример находятся в лекции 10

Исходные данные

Вариант	T_1	T_2	T_3	k_1	k_2
00	500	550	570	0,155	255

Методические указания к решению

1 Для двух данных температур запишите уравнение Аррениуса и решите систему из двух уравнений. Рассчитайте E_a и k_0.

$$k_T = k_0 \exp(-E_a / RT)$$

$$\mathbf{k_1=k_0\,exp(-E_a/RT_1)\quad (1)}$$

$$\mathbf{k_2=k_0\,exp(-E_a/RT_2)\quad (2)}$$

Делим первое уравнение на второе и получаем $k_1/k_2=\exp[E_a/R(1/T_2-1/T_1)$. Логарифмируем левую и правую части уравнения и получаем $\ln (k_1/k_2)= (E_a/R)\cdot(1/T_2 - 1/T_1)$. Подставляем известные величины и находим $E_a=8{,}314\cdot\ln(0{,}155/255)/(1/550-1/500)=338636$Дж. Записываем уравнение Аррениуса для T_1 и рассчитываем k_0.

$$k_0= 0{,}155/\exp(-338636/(8{,}314\cdot 500))=3{,}704\cdot 10^{34}.$$

Рассчитываем $k_3=3{,}704\cdot 10^{34}\exp(-338636/8{,}314\cdot 570)=3428$.

2 Проверяя правило Вант-Гоффа, рассчитайте три значения температурного коэффициента, используя попарно значение k для трех температур. Вывод сделайте по среднему значению.

$\gamma^n= k_2/k_1$ $n=(T_2-T_1)/10=50/10=5$. $\gamma^5=255/0{,}155=1645$. $\gamma =4{,}40$.
$\gamma^m= k_3/k_1$ $m=(T_3-T_1)/10=70/10=7$. $\gamma^7=3428/0{,}155=1645$. $\gamma =4{,}18$.
$\gamma^z= k_3/k_2$ $m=(T_3-T_2)/10=20/10=2$. $\gamma^2=3428/255=13{,}44$. $\gamma =3{,}67$.
$\gamma_{среднее}=(4{,}40+4{,}18+3{,}67)/3=4{,}08$.

Среднее значение не попадает в интервал 2 - 4, что говорит о том, что для рассматриваемой реакции правило Вант-Гоффа не выполняется.