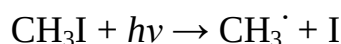


ФОТОХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ

1. Энергия активации фотохимической реакции равна 30 ккал·моль⁻¹. Какова должна быть минимальная длина волны света для того, чтобы инициировать эту реакцию? Чему равна частота этого света?

Ответ: $\lambda = 953$ нм, $\nu = 3,15 \cdot 10^{14}$ с⁻¹.

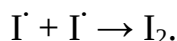
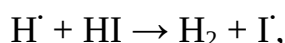
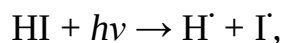
2. Энергия связи C–I в молекуле CH₃I составляет 50 ккал·моль⁻¹. Чему равна кинетическая энергия продуктов реакции



при действии на CH₃I УФ света с длиной волны 253,7 нм?

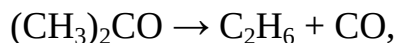
Ответ: $E_{\text{кин}} = 63$ ккал·моль⁻¹.

3. Определите квантовый выход фотолиза иодоводорода, который протекает по механизму:



Ответ: $\phi = 2$.

4. Рассчитайте квантовый выход фотохимической реакции



протекающей под действием УФ света с длиной волны 313 нм. Исходные данные: объем реакционного сосуда 59 мл; среднее количество поглощенной энергии $4,40 \cdot 10^{-3}$ Дж·с⁻¹; время облучения 7 ч; температура реакции 56,7 °С; начальное давление 766,3 Торр; конечное давление 783,2 Торр.

Ответ: $\phi = 0,167$.

5. Молекулы в сетчатке глаза человека способны передавать сигнал в зрительный нерв, если скорость поступления излучения равна $2 \cdot 10^{-16}$ Вт. Найдите минимальное число фотонов, которое должно за 1 с попадать на сетчатку глаза, чтобы создать зрительное ощущение. Среднюю длину волны света можно принять равной 550 нм. Ответ: 553 фотона.

6. Морские водоросли поглощали свет со средней длиной волны 550 нм и мощностью 10 Вт в течение 100 с. За это время образовалось $5,75 \cdot 10^{-4}$ моль O₂. Рассчитайте квантовый выход образования кислорода. Ответ: $\phi = 0,125$.

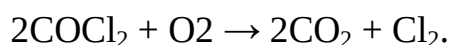
7. Вычислите максимально возможный выход углеводов с 1 га зеленых насаждений в течение лета. Исходные данные: солнечная энергия $1,0 \text{ кал} \cdot \text{см}^{-2} \cdot \text{мин}^{-1}$; летний день 8 ч; в область поглощения хлорофилла (400–650 нм, средняя длина волны 550 нм) попадает $1/3$ излучения; квантовый выход 0,12 единиц H_2CO на фотон. *Ответ:* 100 т.

8. Аммиак разлагается УФ светом (длина волны 200 нм) с квантовым выходом 0,14. Рассчитайте энергию света (кал), необходимую для разложения 1 г аммиака? *Ответ:* 60 ккал.

9. В фотохимической реакции $\text{A} \rightarrow 2\text{B} + \text{C}$ квантовый выход равен 210. В результате реакции из 0,300 моль вещества А образовалось $2,28 \cdot 10^{-3}$ моль вещества В. Сколько фотонов поглотило вещество А? *Ответ:* $3,27 \cdot 10^{18}$.

10. В фотохимической реакции $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$ квантовый выход равен 15000. В результате реакции из 0,240 моль Cl_2 образовалось $2,98 \cdot 10^{-2}$ моль HCl . Сколько фотонов поглотил хлор? *Ответ:* $5,98 \cdot 10^{17}$.

11. Фотохимическое окисление фосгена под действием УФ излучения описывается уравнением:



Поглощение $4,4 \cdot 10^{18}$ квантов света ($\lambda = 253,7 \text{ нм}$) вызвало превращение $1,31 \cdot 10^{-5}$ моль фосгена. Рассчитайте квантовый выход реакции.

Ответ: $\phi = 1,79$.