

1. Бензойная кислота может быть получена в реакции:

- 1) щелочного гидролиза этилбензола;
- 2) гидрирования бенzalдегида;
- 3) окисления толуола подкисленным раствором перманганата калия;
- 4) бензола с азотной кислотой.

Решение:



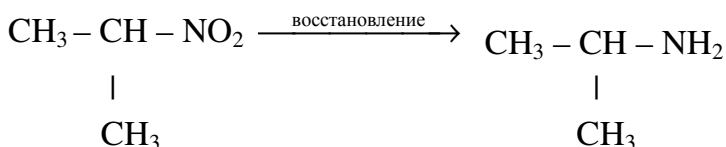
Ответ: 3

2. Дана схема органического синтеза: $\text{X} \xrightarrow{\text{восстановление}} \text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{NH}_2$

Какое вещество было исходным в этой схеме:

- 1) этиламин;
- 2) пропан;
- 3) 2-нитропропан;
- 4) пропанол-1?

Решение:



Ответ: 3

3. Для увеличения скорости химической реакции в 64 раза (температурный коэффициент реакции равен 2) необходимо увеличить температуру:

- 1) на 30 °С;
- 2) на 40 °С;
- 3) на 50 °С;
- 4) на 60 °С.

Решение:

Согласно правила Вант-Гоффа: $\frac{\vartheta_2}{\vartheta_1} = \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$.

Если $\gamma = 2$, то $2^{\frac{t_2 - t_1}{10}} = 64$. Тогда $\Delta t = t_2 - t_1 = 60$ °С.

Ответ: 4

4. Омылением жира называется:

- 1) использование мыла при переработке жира;
- 2) гидролиз жира с применением щелочи или карбоната щелочного металла;
- 3) получение глицерина из жира с помощью мыла;
- 4) получение жирных кислот из жира с помощью мыла.

Решение:

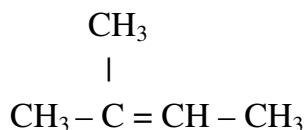
Гидролиз, или омыление, жиров происходит под действием воды (обратимо) или щелочей (необратимо). При щелочном гидролизе образуются соли высших жирных кислот, называемые мылами.

Ответ: 2

5. Тип гибридизации атомных орбиталей второго атома углерода и количество π -связей в молекуле 2-метил-2-бутена:

- 1) sp^3 , 2 π ; 2) sp^2 , 1 π ; 3) sp , 2 π ; 4) sp , 1 π .

Решение:



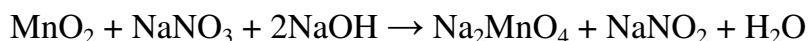
Ответ: 2

6. Ион марганца Mn^{+4} проявляет свойства восстановителя в реакциях с:

- 1) раствором HCl ; 2) раствором NaOH ; 3) H_2O ; 4) не имеет таких свойств.

Решение:

Возможные степени окисления марганца 0, +2, +4, +6, +7. Катион Mn^{+4} находится в промежуточной степени окисления, т. е. катион марганца в степени окисления +4 может и принимать, и отдавать электроны, например:

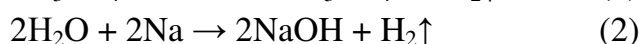


Ответ: 2

7. Количество водорода, выделяющегося при взаимодействии раствора фосфорной кислоты с избытком металлического натрия, составляет 5 % от массы исходного раствора фосфорной кислоты. Рассчитайте массовую долю (в процентах) исходного раствора фосфорной кислоты. (Ответ округлите до целого числа).

Решение:

При добавлении избытка металлического натрия к раствору фосфорной кислоты реакция будет протекать как с самой кислотой, так и с водой:



Если концентрацию кислоты принять за x (%), а массу выделившегося водорода за y (г), то масса раствора кислоты, равная $100 \cdot y / 5 = 20 \cdot y$ (г), будет содержать $0,2 \cdot x \cdot y$ (г) H_3PO_4 и $(20 \cdot y - 0,2 \cdot x \cdot y)$ (г) воды.

Водорода должно выделиться:

по реакции (1): $\left(\frac{0,2 \cdot x \cdot y}{98} \cdot \frac{3}{2} \right) \cdot 2, \text{ г}$

по реакции (2): $\frac{20 \cdot y - 0,2 \cdot x \cdot y}{18 \cdot 2} \cdot 2, \text{ г}$.

Тогда получаем, что:

$$y = \left(\frac{0,2 \cdot x \cdot y}{98} \cdot \frac{3}{2} \right) \cdot 2 + \frac{20 \cdot y - 0,2 \cdot x \cdot y}{18 \cdot 2} \cdot 2$$

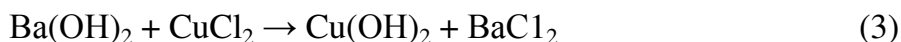
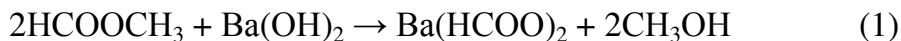
Находим: $x = 22 \%$.

Ответ: 22

8. Образец смеси метилацетата и метилформиата массой 15,52 г обработали при нагревании 68 мл раствора гидроксида бария с концентрацией 2,5 моль/л. Избыток основания может реагировать с 45,4 мл раствора хлорида меди (II) (массовая доля 13,5 %, плотность 1,1 г/мл) с образованием осадка. Вычислите массовые доли сложных эфиров в смеси.

Решение:

Уравнения реакций:



(Медные и бариевые соли муравьиной и уксусной кислот растворимы.)

При осаждении $\text{Cu}(\text{OH})_2$ добавлено $45,4 \cdot 1,1 = 50$ г раствора, содержащего $50 \cdot 0,135 = 6,75$ г CuCl_2 , ($M = 135$ г/моль), или $6,75/135 = 0,05$ моль, которое прореагировало с 0,05 моль $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (уравнение (3)).

Для гидролиза было взято $2,5 \cdot 68/1000 = 0,17$ моль $\text{Ba}(\text{OH})_2$,

из которого $0,17 - 0,05 = 0,12$ моль пошло на гидролиз эфиров, что соответствует 0,24 моль эфиров.

Пусть в смеси было x моль HCOOCH_3 ($M = 60$ г/моль) и y моль $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ ($M = 74$ г/моль). Тогда $x + y = 0,24$ и масса смеси эфиров равна $60x + 74y = 15,52$ г. Из этой системы уравнений получаем $x = 0,16$ моль и $y = 0,08$ моль, откуда массовые доли эфиров в смеси:

$$\omega(\text{HCOOCH}_3) = 60 \cdot 0,16/15,52 = 0,619, \text{ или } 61,9 \%$$

$$\omega(\text{CH}_3\text{COOCH}_3) = 74 \cdot 0,08/15,52 = 0,381, \text{ или } 38,1 \%$$

Ответ: 61,9; 38,1