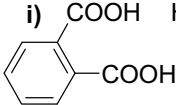


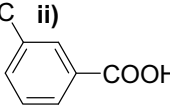
**Задачи регионального тура олимпиады по химии 2009/2010 г.
12 класс**

1. а) Какие из перечисленных процессов как правило являются
i) экзотермичными и какие ii) эндотермичными?
Конденсация; плавление; горение;
разрушение кристаллической решетки; нейтрализация кислоты/основания.
- б) С какими из перечисленных веществ реагирует: i) водный раствор HCl, ii) водный раствор NaOH, iii) водный раствор CuCl₂?
Fe, Zn(NO₃)₂, H₃PO₄, K₂CO₃, SiO₂, Al(OH)₃, Xe, AgNO₃, Au, Na₂S
- в) С какими из перечисленных веществ реагирует CH₃CH₂Br?
CH₃CH(OH)CH₃, CH₃CHO, H₂O, CH₃CH₂COOH,
CH₃NH₂, (CH₃CH₂)₂O, CH₃ONa
- д) Какие из перечисленных веществ хорошо растворяются в воде?
Mg(OH)₂, C₆H₁₄, CH₃CH₂OH, In(NO₃)₃, WO₃, RbOH, Ca₃(PO₄)₂ **12 б**
2. В реакции электрофильного замещения C₆H₅R + CH₃Cl в присутствии катализатора (AlCl₃) образуются в зависимости от заместителя R только определенные изомеры положения. Например, если R это -NH₂ или -CH₃, то образуются преимущественно *ortho*- и *para*-замещенные продукты, если R -NO₂ или -COOR, образуются преимущественно *meta*-замещенный продукт.
- а) Напишите графические формулы продуктов реакций i) C₆H₅NH₂ + CH₃Cl и ii) C₆H₅NO₂ + CH₃Cl, если реакция замещения проходит только один раз.
- KMnO₄ может окислить группу -NH₂ до -NO₂ и группу -CH₃ до -COOH.
- б) Предложите схемы в 2-3 этапа, с помощью которых можно, исходя из соединения C₆H₅R (где R - группа -CH₃, -NH₂ или -NO₂), синтезировать следующие вещества:
- i) COOH



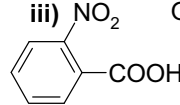
COOH

HOOC ii)



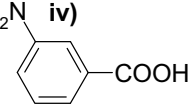
COOH

iii) NO₂



COOH

O₂N iv)



COOH
- 7 б**
3. Пять разных металлов образуют с одним неметаллом соединения с молярными массами (г/моль): 37,9 (A1), 63,8 (A2), 30,0 (B), 70,0 (C), 84,6 (D) и 144 (E). Эти соединения реагируют с водой, образуя три разных горючих газа: X, Y и Z.
- а) Напишите уравнения реакций с водой:
i) A1 → X, ii) A2 → Y, iii) B → Z, iv) C → X, v) D → Y и vi) E → Z.
Напишите названия выделившихся газов.
- б) Напишите уравнения полного сгорания этих газов. В какой реакции выделяется больше всего тепла в расчете на 1 моль газа? **13 б**
4. Хлорирование метана является радикальной реакцией, имеющей большое промышленное значение. В реакции хлорирования метана образование радикалов инициируют UV-облучением или высокой температурой.

- а) Напишите суммарные реакции получения возможных галогенпроизводных метана (CH_xCl_y), исходя во всех случаях из метана.
- б) Напишите механизм реакции образования CH₃Cl. Одним из побочных продуктов хлорирования является C₂H₆. Предложите механизм образования этана.
- в) Каким методом можно разделить продукты реакции хлорирования CH_xCl_y? **8 б**
5. Норвежский лосось является ценным продуктом питания, содержащим ω-ненасыщенные жирные кислоты, полезные для сердечно-сосудистой системы. Количество жира в рыбе и икре выражают с помощью йодного числа. Йодное число - условная величина, которая показывает в граммах массу йода или монохлорида йода (ICl), присоединившегося к 100 г жира. ICl реагирует с жиром аналогично йоду.
- К 123 г отделенного от рыбы жира прибавили 100 г йода. К 47 г жира, выделенного из икры той же рыбы, прибавили 100 г ICl. Весь избыток ICl с помощью KI перевели в свободный йод. Непрореагировавший йод оттитровали тиосульфатом натрия, используя крахмал в качестве индикатора. В случае рыбы на титрование израсходовалось 100 см³ 1,20 М раствора Na₂S₂O₃, в случае икры 135 см³ 0,350 М раствора Na₂S₂O₃ (1 М = 1 моль/дм³)
- а) Напишите уравнения проходивших реакций (4 шт). Для молекулы жира нарисуйте только тот фрагмент, с которым идет реакция.
- б) Рассчитайте йодное число для жира самого лосося (выражая через I₂) и для жира его икры (выражая через ICl).
- в) Покажите расчетами, где ненасыщенных жирных кислот больше: в рыбе или икре. Для этого йодные числа полученные в предыдущем пункте, рассчитайте только через I₂ или только через ICl. **11 б**
6. Соли A и B имеют одинаковый качественный состав. При прибавлении к смеси солей A и B раствора Ba(NO₃)₂ образуется белый осадок, а при прибавлении как раствора желтой, так и красной кровяной соли появляется синий осадок. Для определения в смеси содержания солей A и B взвесили 2,000 г смеси. Пробу подкислили серной кислотой и затем реакционную смесь окислили концентрированной азотной кислотой. После окисления прибавили водный раствор аммиака. Полученный осадок отфильтровали и прокалили до постоянной массы, которая равнялась 1,016 г.
- а) Напишите следующие уравнения реакций: A + Ba(NO₃)₂ → ...,
A + K₃[Fe(CN)₆] → ..., B + K₄[Fe(CN)₆] → ...,
A + HNO₃ + H₂SO₄ → B + нейтральный оксид + H₂O, B + NH₃·H₂O → ...
- б) Рассчитайте процентное содержание солей A и B в смеси.
- в) Напишите уравнение реакции химического превращения
A + O₂ + H₂O → B + **9 б**