



UNIWERSYTET W BIAŁYMSTOKU
Wydział Biologiczno-Chemiczny
INSTYTUT CHEMII
ul. Ciołkowskiego 1 K, 15-245 Białystok



III PODLASKI KONKURS CHEMICZNY - II ETA, 20.II.2016 r.

ARKUSZ PYTAŃ

Czas trwania 120 minut

Za rozwiązanie zadań uczestnik może uzyskać 60 punktów.

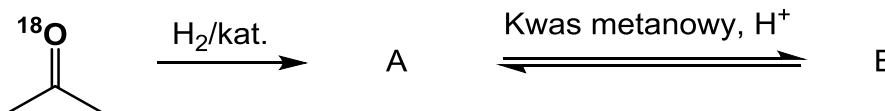
Zadanie 1. (6 pkt)

Ile dm^3 gazowego amoniaku (w warunkach normalnych) należy użyć, aby z roztworu powstałego przez rozpuszczenie 3 g glinu w 100 cm^3 kwasu solnego zawierającego 15 g HCl strącić glin w postaci $\text{Al}(\text{OH})_3$?

Ile gramów Al_2O_3 można otrzymać po wyprażeniu strąconego osadu?

Zadanie 2. (11 pkt)

Znakowany izotopem tlenu propanon poddano następującym reakcjom:



- Napisz wzory strukturalne i nazwy szeregów homologicznych, do jakich należą związki A i B.
- Napisz równania zachodzących reakcji chemicznych uwzględniające obecność znakowanych izotopowo atomów.
- W jaki sposób odróżnisz propanon od cykloheksanonu? Napisz równania odpowiedniej reakcji/odpowiednich reakcji i obserwacje wskazujące na obecność w próbce danej substancji.
- Napisz wzory i nazwy systematyczne wszystkich izomerów szkieletowych związku B.
- Napisz wzór na stałą równowagi reakcji otrzymywania związku B. W jaki sposób można zwiększyć ilość pozostającego w stanie równowagi substratu?

Zadanie 3. (8 pkt)

Rozpuszczalność MgSO_4 w wodzie w temperaturze 363 i 333K jest odpowiednio równa 69 i 55 g/100g H_2O .

450g roztworu MgSO_4 nasyconego w temperaturze 363K ochłodzono do 333K. W wyniku tego z roztworu wykryształizowała sól sześciowodna. Oblicz:

- O ile zmalało stężenie procentowe MgSO_4 w roztworze w skutek krystalizacji

- b) Masę wykrystalizowanej soli

Zadanie 4. (8 pkt)

Równomolową mieszaninę kwasu monokarboksylowego i alkoholu monohydroksylowego poddano reakcji estryfikacji. Masa mieszaniny reakcyjnej wynosiła 62,40 g. Obydwa związki składały się tylko z węgla, tlenu i wodoru. Masa użytego do reakcji kwasu była większa niż masa alkoholu. Reakcja estryfikacji przebiegła z wydajnością 60% a zawartość wody w mieszaninie poreakcyjnej wynosiła 6,48 g.

- Oblicz masę powstałego estru. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.
- Oblicz masę molową estru
- Podaj wzór strukturalny estru i jego nazwę.
- Zapisz półstrukturalnie równanie reakcji otrzymywania estru.

Zadanie 5. (6 pkt)

Utlenianie glukozy jest podstawowym metabolicznym procesem zachodzącym we wszystkich żywych organizmach. W komórkach, proces ten przebiega poprzez serię reakcji enzymatycznych.

- Podaj sumaryczny przebieg reakcji.
- Oblicz standardową entalpię reakcji utleniania glukozy, jeżeli standardowe entalpie tworzenia wynoszą:
dla glukozy $\Delta H^0 = -1277$ kJ/mol;
dla $\text{CO}_{2(g)}$ $\Delta H^0 = -393,51$ kJ/mol;
dla $\text{H}_2\text{O}_{(c)}$ $\Delta H^0 = -285,83$ kJ/mol;
- Oblicz ile energii wydzieli się podczas utleniania 6 moli glukozy gdy jednym z produktów reakcji jest para wodna ($\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ $\Delta H^0 = -241,80$ kJ/mol)?

Zadanie 6. (12 pkt)

Wykorzystując dowolne odczynniki nieorganiczne zaproponuj syntezę benzoesu cykloheksylu. Napisz przebieg kolejnych reakcji półstrukturalnie, uwzględniając warunki reakcji i niezbędne reagenty.

Zadanie 7. (9 pkt)

Benzoesan sodu (benzenokarboksylan sodu) jest stosowany powszechnie, jako środek konserwujący żywność. Jest to sól kwasu benzoesowego o $K_a = 6,6 \cdot 10^{-3}$.

- Narysuj wzór strukturalny kwasu benzoesowego i jego soli sodowej.
- Oblicz pH wodnego roztworu kwasu benzoesowego o stężeniu $0,01$ mol dm^{-3} .
- Jakie jest pH wodnego roztworu benzoesu sodu o stężeniu $0,01$ mol dm^{-3} ?
- Zaproponuj ciąg przemian chemicznych pozwalających otrzymać z benzenu kwas m-nitrobenzoesowy (kwas 3-nitrobenzenokarboksylowy).