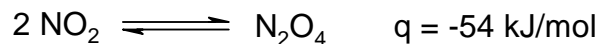


ZADANIA II-go ETAPU X KONKURSU CHEMICZNEGO
13 grudnia 2003, POZNAŃ

Czas: 180 min.

Suma punktów: 60

1. Dinitlenek azotu(IV) o barwie brązowej występuje w równowadze z bezbarwnym dimerem zgodnie z poniższym równaniem reakcji:



Jak na kolor mieszaniny w stanie równowagi, znajdującej się w zatopionej ampulce wpłynie:

- a. podniesienie temperatury
- b. zwiększenie ciśnienia
- c. dodanie katalizatora

(6 pkt.)

2. Żelazian(VI) sodu będący składnikiem nowoczesnych ogniwo otrzymuje się wieloma metodami. Jedną z nich jest następująca:

- w reakcji kwasu solnego z manganianem(VII) potasu otrzymuje się żółty gaz (A).
- gaz ten pochłania się w stężonym roztworze wodnym wodorotlenku sodu otrzymując roztwór dwóch soli (B i C). Sól B występuje pospolicie w przyrodzie, natomiast sól C stosowana jest jako składnik płynów wybielających i dezynfekujących.
- do roztworu soli C dodaje się wodorotlenek sodu oraz azotan(V) żelaza(III) otrzymując produkt finalny.

Zidentyfikuj związki A, B i C oraz zapisz równania reakcji zachodzących podczas wykonywania tej syntezy wiedząc, że kwas żelazowy(VI) jest kwasem dwuprotonowym.

(9 pkt.)

3. Oblicz, ile trzeba użyć kwarcu, kwasu borowego(III), węglanu sodu, węglanu potasu i tlenku glinu(III) aby otrzymać 100 kg szkła Pyrex o składzie: 80,5% SiO₂, 12,9% B₂O₃, 3,8% Na₂O, 0,4% K₂O i 2,4 % Al₂O₃.

(4 pkt.)

4. Ile należy rozpuścić pięciowodnego siarczanu(VI) miedzi(II) w 250 cm³ roztworu tej soli o stężeniu 0,1 mol/dm³ jonów Cu²⁺ (d=1,05 g/cm³), aby otrzymać roztwór o stężeniu 15%.

(4 pkt.)

5. Wodorotlenek litu tworzy hydrat. Ustal jego wzór jeśli w wyniku rozpuszczenia 1 g tego hydratu w wodzie i dopełnieniu roztworu do objętości 1 litra otrzymano mieszaninę o pH = 12,4. Załóż, że wodorotlenek litu ulega całkowitej dysocjacji.

(6 pkt.)

6. Astrachanit jest minerałem – uwodnionym siarczanem(VI) sodu i magnezu. Ustal jego skład wiedząc że:

- a. 1 g astrachanitu poddano ogrzewaniu a wydzielającą się wodę wprowadzono do bezwodnego tlenku wapnia, w wyniku czego wydzielilo się 795,7 J ciepła.
- b. Do roztworu 1 g astrachanitu dodano nadmiar roztworu fluorku sodu. Wytrącony osad odsączono i wysuszono, otrzymując 187,5 mg związku.

$\Delta H_{tw}(\text{CaO}) = -634,3 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H_{tw}(\text{Ca}(\text{OH})_2) = -986,2 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H_{tw}(\text{H}_2\text{O}) = -285,8 \text{ kJ/mol}$

(9 pkt.)

7. Metaliczny rad został otrzymany przez Marię Curie na drodze elektrolizy wodnego roztworu azotanu(V) radu(II) przy zastosowaniu katody rtęciowej. Oblicz jak długo prowadzono proces, jeśli po odparowaniu rtęci pozostały metal miał masę 150 mg a w czasie elektrolizy dodatkowo na katodzie wydzielilo się 276,0 cm³ gazu. Natężenie prądu wynosiło 2 A.

(6 pkt.)

8. Wyjaśnij dlaczego:

- a. Pokrajane jabłko ciemnieje na powietrzu?
- b. Miedziane dachy pokrywają się zielononiebieskim nalotem?
- c. Tak modne i reklamowane obecnie filtry osmotyczne do wody są w rzeczywistości niekorzystne dla naszego zdrowia?

(6 pkt.)

9. 2-Fenyletylomina (PEA) jest substancją, której stężenie w organizmie ludzkim wzrasta wydatnie w stanie psychicznym, nazywanym powszechnie zakochaniem oraz u pacjentów ze zdiagnozowaną schizofrenią paranoidalną. W naturze powstaje ona w wyniku dekarboksylacji fenyloalaniny. Zaproponuj syntezę PEA wykorzystując wyłącznie substraty nieorganiczne.

(6 pkt.)

10. Jeden ze studentów przygotował 20 g 15 % ($d = 1,20 \text{ g/cm}^3$) roztworu soli kuchennej. Jego kolega przez pomyłkę dołał 10 cm^3 roztworu tej samej soli o stężeniu $0,1 \text{ mol/dm}^3$ ($d = 1,09 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$) otrzymując roztwór o gęstości $d = 1,15 \text{ g/cm}^3$, a następnie odparował $1/3$ jego objętości. Oblicz stężenie procentowe ostatecznego roztworu soli kuchennej.

(4 pkt.)

Masy atomowe:

H	1,008 u
Li	6,941 u
B	10,811 u
C	12,011 u
N	14,007 u
O	15,999 u
F	18,998 u
Na	23,000 u
Mg	24,305 u
Al	26,982 u
Si	28,086 u
S	32,066 u
Cl	35,453 u
K	39,098 u
Ca	40,078 u
Mn	54,938 u
Fe	55,847 u
Cu	63,546 u
Hg	200,590 u
Ra	226,025 u