

CHEMIA

Przed próbną maturą 2023

Sprawdzian 2.

(poziom rozszerzony)

Czas pracy: **90 minut**

Maksymalna liczba punktów: **27**

Imię i nazwisko

.....

Liczba punktów

Procent

Zadanie 1. (0–2)

X i Y to wodorotlenki metali pierwszej grupy układu okresowego. W wodzie rozpuszczono 2,4 g wodorotlenku X i 20,4 g wodorotlenku Y i otrzymano 3 dm³ roztworu o pH równym 13. Po zmieszaniu z wodą 4,8 g wodorotlenku X i 10,2 g wodorotlenku Y, także otrzymano 3 dm³ roztworu o pH równym 13.

Ustal wzory wodorotlenków X i Y.

[illegible]**Zadanie 2.** (0–4)

A. Rozpuszczalność $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ w wodzie wynosi $3,53 \cdot 10^{-6}$ g w 100 g wody. Oblicz na tej podstawie wartość iloczynu rozpuszczalności tej soli.

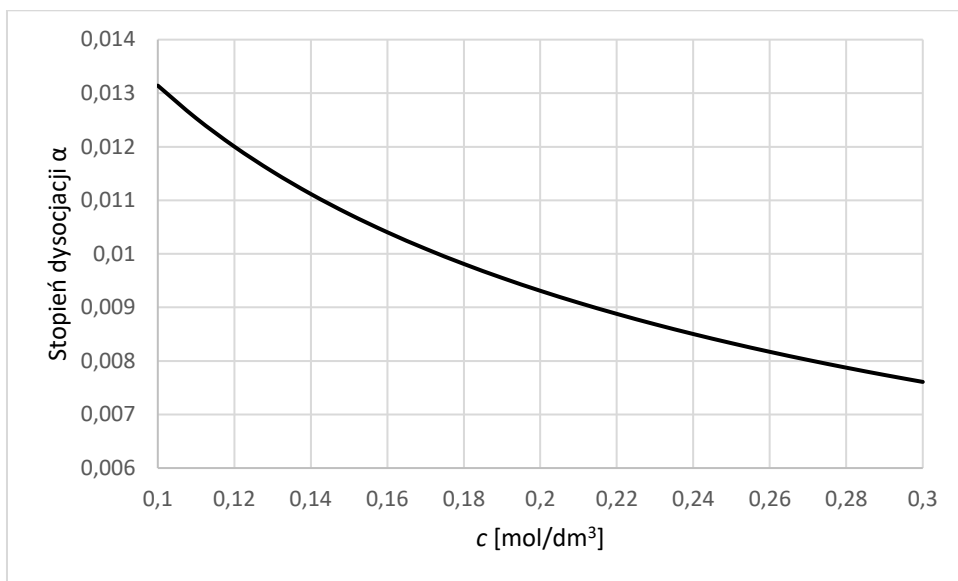
Obliczenia:

B. Wykonaj odpowiednie obliczenia i odpowiedz, czy wytraci się osad tej soli, jeżeli zmieszamy 200 cm³ roztworu CaCl₂ o stężeniu 10⁻⁴ mol/dm³ i 300 cm³ roztworu Na₃PO₄ o stężeniu 10⁻³ mol/dm³.

[illegible]

Zadanie 3.

Na wykresie przedstawiono zależność stopnia dysocjacji od stężenia molowego pewnego kwasu organicznego.

**Zadanie 3.1.** (0–2)

Skorzystaj z wykresu, wykonaj odpowiednie obliczenia i ustal nazwę kwasu.

Obliczenia:

[illegible]**Zadanie 3.2.** (0–2)

Oblicz pH roztworu tego kwasu o stężeniu $0,35 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Wynik podaj z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

[illegible]

Zadanie 4.

Zbudowano ogniwo elektrochemiczne, składające się z dwóch standardowych półogniw metalicznych $X|X^{2+}$ i $Y|Y^{3+}$. Z tego ogniwa przez pewien czas czerpano prąd elektryczny. Po zakończeniu pracy ogniwa blaszki, stanowiące jego elektrody, wypłukano, osuszono i zważono. Okazało się, że masa blaszki wykonanej z metalu X zmalała o 0,36 g, a masa blaszki wykonanej z metalu Y wzrosła o 0,52 g. Siła elektromotoryczna rozważanego ogniwa wynosiła 1,628 V.

Metal Y, przechodząc w stan jonu Y^{3+} , traci połowę swoich elektronów walencyjnych.

Zadanie 4.1. (0–2)

Wykonaj odpowiednie obliczenia i ustal symbole metali X i Y.

[illegible]

Zadanie 4.2. (0–1)

Napisz schemat tego ogniwa i równanie sumarycznej reakcji zachodzącej w pracującym ogniwie.

Schemat ogniwa:

Sumaryczne równanie reakcji:

Zadanie 5.

Próbkę białej, krystalicznej substancji o wzorze ogólnym KEO_2 i masie 4,25 g rozpuszczono w wodzie destylowanej, uzyskując 100 cm^3 roztworu. Z tak powstałego roztworu pobrano porcję o objętości 10 cm^3 i wprowadzono ją do kolby stożkowej. Otrzymany roztwór zakwaszono kwasem siarkowym(VI) i miareczkowano roztworem KMnO_4 o stężeniu $0,08 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Miareczkowanie zakończono, gdy kropla titranta zabarwiła zawartość kolby na kolor lekko różowy. Objętość titranta odczytana na biurecie wynosiła wówczas 25 cm^3 .

W czasie miareczkowania zaszła reakcja o schemacie:

**Zadanie 5.1.** (0–2)

I. Powyższy schemat cząsteczkowy przedstaw w formie jonowej.

.....

Równanie procesu utleniania:

Równanie procesu redukcji:

III. Napisz zbilansowane równanie tej reakcji.

Wykonaj obliczenia i określ, jaki pierwiastek kryje się pod ogólnym symbolem E. Podaj jego symbol lub nazwę.

[illegible]

Pierwiastkiem E jest:

Mieszanina buforowa to mieszanina elektrolitów, zawierająca kwas Brønsteda i sprzężoną z nim zasadę. pH takiego roztworu wyraża wzór:

$$\text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{c_z}{c_k}$$

gdzie: c_z to stężenie zasady w mieszaninie buforowej, c_k to stężenie sprzężonego z nią kwasu, a K_a to wartość stałej dysocjacji kwasowej kwasu.

Mieszanina buforowa wykazuje zdolność utrzymywania względnie stałego pH, mimo dodawania do niej niewielkich ilości mocnych kwasów lub mocnych zasad. Wprowadzenie do roztworu jonów H_3O^+ wywołuje ich reakcję z obecną w roztworze zasadą, a dodawanie jonów OH^- wywołuje ich reakcję ze sprzężonym z tą zasadą kwasem Brønsteda.

Do roztworu kwasu propanowego – $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ o stężeniu $0,5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ i objętości $0,3 \text{ dm}^3$ wprowadzono porcję NaOH o masie 4 g .

Zadanie 6.1. (0–2)

Wykonując odpowiednie obliczenia udowodnij, że pH tak powstałej mieszaniny buforowej wynosi 5,17.

[illegible]**Zadanie 6.2.** (0–1)

Napisz, w formie jonowej, równania reakcji, które zachodzą po wprowadzeniu do powstałej mieszaniny buforowej niewielkiej ilości kwasu lub zasady. Zastosuj konwencję Brønsteda.

Dodatek kwasu:

Dodatek zasady:

Zadanie 7. (0–2)

Oblicz, w jakim stosunku objętościowym należy mieszać roztwór kwasu octowego CH_3COOH o stężeniu $0,9 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ i octanu sodu CH_3COONa o stężeniu $0,6 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$, aby powstała mieszanina buforowa o pH równym 5.

[illegible]**Zadanie 8.** (0–1)

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Dodatek soli słabego kwasu do roztworu tego kwasu przesuwa dysocjację w lewo.	P	F
2.	Dodatek roztworu mocnego kwasu do roztworu słabego kwasu przesuwa równowagę dysocjacji słabego kwasu w prawo.	P	F
3.	Roztwór powstały w wyniku zmieszania roztworu amoniaku i roztworu chlorku amonu jest mieszanina buforowa.	P	F

Zadanie 9.

W wyniku reakcji miedzi z kwasem azotowym(V), jako jeden z produktów reakcji powstaje brunatny gaz. Gaz ten pozostaje w równowadze z innym, bezbarwnym gazem. Bezbarwny gaz jest trwały w niskiej temperaturze, a brunatny – w wyższej.

Zadanie 9.1. (0–2)

I. Napisz wzory obu gazów pozostających ze sobą w równowadze.

Bezbarwny gaz:

Brunatny gaz:

II. Napisz, w formie jonowej, równanie reakcji miedzi z kwasem azotowym(V).

.....

Zadanie 9.2. (0–1)

Podkreśl jedno z określeń w nawiasie tak, aby powstało zdanie prawdziwe.

Do przeprowadzenia reakcji z miedzią zastosowano (stężony / rozcieńczony) kwas azotowy(V).

Zadanie 9.3. (0–1)

Napisz równanie reakcji równowagi, w jakiej pozostaje gaz brunatny z gazem bezbarwnym. Jakie działania należy podjąć, żeby równowaga reakcji przesunęła się na korzyść bezbarwnego produktu? Zaznacz właściwe działania.

I. Równanie reakcji równowagi:

II. Działania:

Podnieść temperaturę	Obniżyć temperaturę
Zwiększyć ciśnienie	Zmniejszyć ciśnienie