

CHEMIA

Przed próbnią maturą 2019

Sprawdzian 2.

(poziom rozszerzony)

Czas pracy: **90 minut**

Maksymalna liczba punktów: **35**

Imię i nazwisko

.....

Liczba punktów

Procent

Zadanie 1. (0 – 4)

Spośród połączeń gazów szlachetnych z pierwiastkami grupy 17. układu okresowego najważniejsze są związki ksenonu z fluorem.

XeF_2 rozpuszcza się w wodzie, w której z czasem ulega rozkładowi – szybszemu w roztworze zasadowym, wolniejszymu w kwasowym.

Na podstawie: Adam Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej, część 2*. PWN
Warszawa 1994

I. Uzgodnij współczynniki stechiometryczne w równaniu o schemacie:

Zastosuj metodę bilansu elektronowo-jonowego.

Proces utleniania:

Proces redukcji:

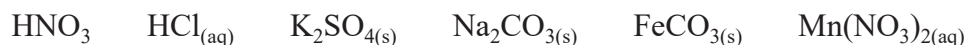
Zbilansowane równanie reakcji:

**II. Podaj stosunek masowy, w jakim pozostają do siebie utleniacz i reduktor w tej reakcji:**

.....

Zadanie 2. (0 – 4)

Azotan(V) wapnia tworzy hydrat $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, który traci wodę powyżej 40°C . Masz do dyspozycji $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ oraz podane niżej odczynniki:

**I. Opisz czynności, które należy wykonać, żeby otrzymać stały, bezwodny $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.**

1. Wybrane odczynniki:

2. Opis czynności:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

II. Oblicz, jaka była wydajność syntezy $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, jeżeli z 65,7 g hydratu $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ otrzymano 45 g bezwodnego azotanu(V) wapnia.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 3. (0 – 2)

W roztworze kwasu HX o stężeniu molowym $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, procent cząsteczek, które uległy dysocjacji jest równy stężeniu procentowemu kwasu.

Oblicz wartość stałej dysocjacji kwasowej tego kwasu, którego masa molowa jest równa $120 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, a gęstość roztworu jest równa $1,2 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Informacja do zadań 4 – 5.

Roztwory buforowe mają zdolność utrzymywania względnie stałego pH, mimo dodawania do nich niewielkich ilości mocnych zasad lub mocnych kwasów. Roztwór buforowy jest mieszaniną słabego kwasu o stałej dysocjacji kwasowej K_a i sprzężonej z nim zasady. pH takiego roztworu można obliczyć ze wzoru:

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

gdzie: c_k i c_z to stężenia molowe kwasu i sprzężonej z nim zasady w roztworze buforowym. Po dodaniu do buforu niewielkiej ilości mocnego kwasu lub zasady zachodzi reakcja z elementami sprzężonej pary kwas – zasada.

Zadanie 8. (0 – 2)

Przeprowadzono reakcje pomiędzy kwasami i zasadami, prowadzące do powstania odpowiednich soli.

I. Podkreśl te określenia wartości pH, które w poniższych przykładach są wynikiem zmieszania kwasu i zasady w stosunku stechiometrycznym.

1.	$\text{NH}_3 + \text{HI} \rightarrow \text{NH}_4\text{I}$	$\text{pH} < 7$	$\text{pH} = 7$	$\text{pH} > 7$
2.	$\text{HClO} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$	$\text{pH} < 7$	$\text{pH} = 7$	$\text{pH} > 7$
3.	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{LiOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOLi} + \text{H}_2\text{O}$	$\text{pH} < 7$	$\text{pH} = 7$	$\text{pH} > 7$
4.	$\text{HClO}_4 + \text{RbOH} \rightarrow \text{RbClO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{pH} < 7$	$\text{pH} = 7$	$\text{pH} > 7$

II. Stosując formę jonową, napisz równania reakcji, które są odpowiedzialne za powstanie określonego środowiska w roztworach soli, oznaczonych numerami 1 i 3. Podaj nazwy tych reakcji.

	Równanie reakcji	Nazwa procesu
1.		
3.		

Zadanie 9. (0 – 3)

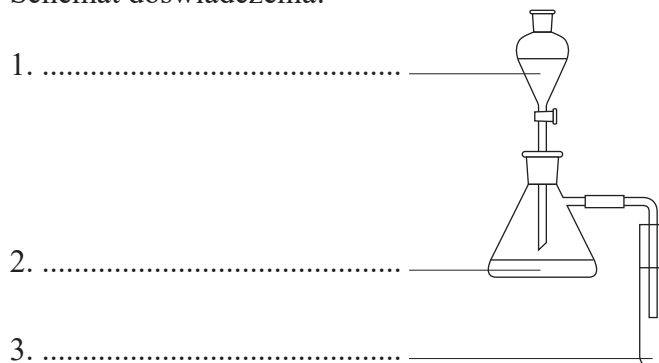
Niżej przedstawiono zestaw odczynników:



Wykonano eksperyment, w wyniku którego w probówce pojawił się biały osad. Osad ten roztworzył się w nadmiarze dodawanego odczynnika.

I. Wybierając wzory z przedstawionego wyżej zestawu tak uzupełnij wykropkowane pola na rysunku, aby możliwe było sformułowanie opisanej wyżej obserwacji.

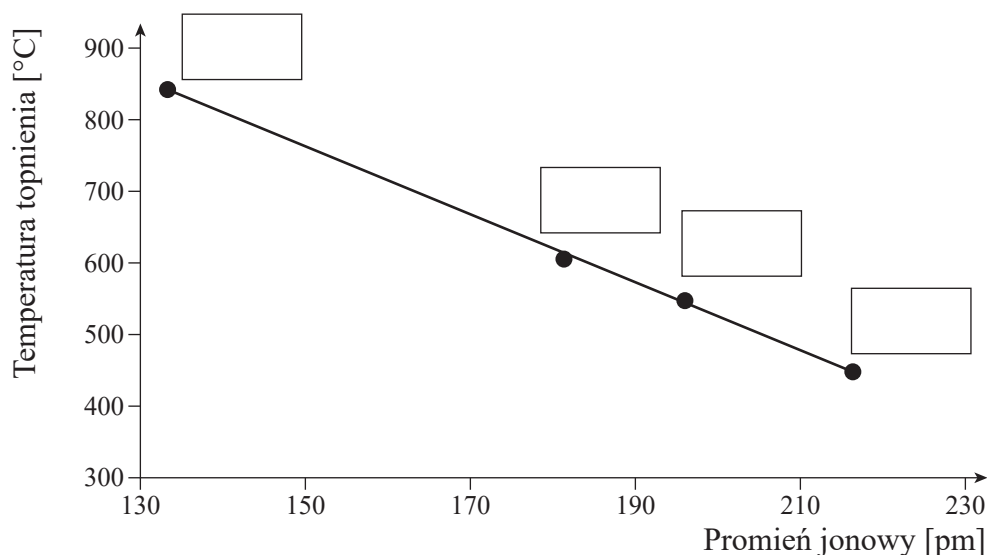
Schemat doświadczenia:



II. Napisz równania reakcji odpowiedzialnych za procesy zachodzące w probówce. Zastosuj zapis cząsteczkowy.

Równanie reakcji 1.

Równanie reakcji 2.



II. Do roztworów halogenków litu wprowadzano odpowiednie fluorowce w stanie wolnym. W poniższej tabeli przedstawiono wzory halogenków litu i wzory halogenów w stanie wolnym.

Na przecięciu poszczególnych wierszy i kolumn wpisz literę „T”, jeżeli reakcja między halogenkiem i halogenem zachodzi, lub literę „N”, jeżeli proces nie zachodzi.

	LiI	LiBr	LiCl	LiF
Cl ₂				
Br ₂				
I ₂				

III. Napisz, stosując formę jonową, równania tych reakcji, które zachodzą w warunkach zadania.

Zadanie 12. (0 – 3)

- Chlorek chromu(II) otrzymuje się najłatwiej, redukując cynkiem silnie zakwaszony kwasem solnym roztwór chlorku chromu(III).
- Wodorotlenek chromu(II) $\text{Cr}(\text{OH})_2$ strąca się z roztworu CrCl_2 po dodaniu do niego zasad.
- W czasie odwadniania $\text{Cr}(\text{OH})_2$ odszepia on wodór i przechodzi w Cr_2O_3 .
- Chlorek chromu(III) powstaje w temperaturze czerwonego żaru, podczas przepuszczania strumienia gazowego chloru nad mieszaniną Cr_2O_3 z węglem. Jednym z produktów tej reakcji jest CO.

Na podstawie: Adam Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej, część 3*. PWN Warszawa, 1994

II. Podaj wzory reagentów, które odgrywają rolę utleniacza i reduktora w podanych równaniach utleniania i redukcji.

Równanie	Utleniacz	Reduktor
2.		
3.		
4.		

Informacja do zadań 14-15

Związek pomiędzy stałą dysocjacji kwasu Brønsteda i stałą dysocjacji sprzężonej z nim zasady przedstawia zależność:

$$K_a \cdot K_b = K_w$$

gdzie: K_a – stała dysocjacji kwasowej kwasu, K_b – stała dysocjacji zasadowej sprzężonej zasady, K_w – iloczyn jonowy wody.

pK oznacza ujemny logarytm z K .

Zadanie 14. (0 – 1)

Podkreśl literę P jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub F jeżeli jest fałszywe.

1. Im mocniejszy jest kwas, tym mocniejsza jest zasada z nim sprzężona.	P	F
2. Im większe jest stężenie jonów OH^- w roztworze, tym mniejsze jest stężenie jonów H_3O^+ .	P	F
3. Dla sprzężonej pary kwas-zasada prawdziwy jest związek: $pK_a + pK_b = 14$.	P	F
4. Stała dysocjacji zasady ClO^- wynosi $2 \cdot 10^{-7}$.	P	F

Zadanie 15. (0 – 1)

Uporządkuj aniony: Cl^- , Br^- , I^- , F^- w kolejności rosnącej mocy zasadowości.

--	--	--	--

Wzrost mocy zasady →