

Zadanie 1. [3 pkt]

Jony Li^+ i H^- mają jednakową konfigurację elektronową.

- a. **Przedstaw pełną konfigurację elektronową tych jonów.**

Konfiguracja

- b. **Oceń prawdziwość poniższych zdań wpisując obok nich literę P, jeśli są prawdziwe lub literę F jeśli są fałszywe.**

Li^+ jest silniejszym reduktorem niż H^- .	
Jon H^- ma większy promień niż jon Li^+ .	
Do oderwania elektronu od jonu H^- potrzeba mniej energii niż jon Li^+ .	
Stopiony wodorek litu przewodzi prąd elektryczny.	

Zadanie 2. [3 pkt]

Pierwiastki bloku d tworzą często związki barwne. Jednakże związki, w skład których wchodzi jony nie zawierające elektronów na podpowłoce d lub posiadające całkowicie zapełnioną podpowłokę d, są bezbarwne.

- a. **Napisz skróconą konfigurację elektronową następujących jonów: Mn^{2+} , Zn^{2+} , Cu^+ , Cr^{3+} , Ti^{4+} .**

Wzór jonu	Skrócona konfiguracja elektronowa
Mn^{2+}	
Zn^{2+}	
Cu^+	
Cr^{3+}	
Ti^{4+}	

- b. **Podaj wzory jonów, które tworzą związki bezbarwne.....**

Zadanie 3. [2 pkt]

W wyniku prażenia wapienia otrzymano 20 m^3 gazu w temperaturze 283K oraz pod ciśnieniem 1040 hPa.

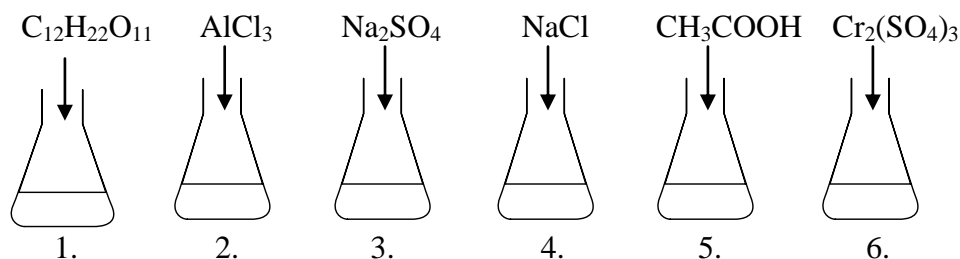
Wiedząc, że zawartość zanieczyszczeń w wapieniu wynosi 20% oblicz masę wapienia, który poddano prażeniu. Wynik podaj w kg z dokładnością do jednego miejsca po przecinku. Stała gazowa wynosi $83,1 \text{ dm}^3 \cdot \text{hPa} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Informacja do zadań 4. i 5.

Do kolb zawierających po 1000cm^3 wody destylowanej wprowadzono po 0,1 mola substancji.



Zadanie 4. [3 pkt]

- a) Podaj numery kolb, w których znajdują się roztwory o odczynie obojętnym i przewodzące jednocześnie prąd elektryczny.
- b) Podaj numer kolby, w której znajduje się roztwór substancji optycznie czynnej.
- c) Podaj numery kolb, w których liczba drobin jest większa niż 55,86 mol.

Miejsce na obliczenia:

Zadanie 5. [2 pkt]

Roztwory mają zwykle wyższą temperaturę wrzenia i niższą temperaturę krzepnięcia niż czysty rozpuszczalnik. Podwyższenie temperatury wrzenia lub obniżenie temperatury krzepnięcia jest proporcjonalne do liczby drobin (cząsteczek lub jonów) znajdujących się w roztworze.

- I. Uszereguj podane roztwory zgodnie z ich rosnącą temperaturą krzepnięcia zapisując numery odpowiednich kolb:

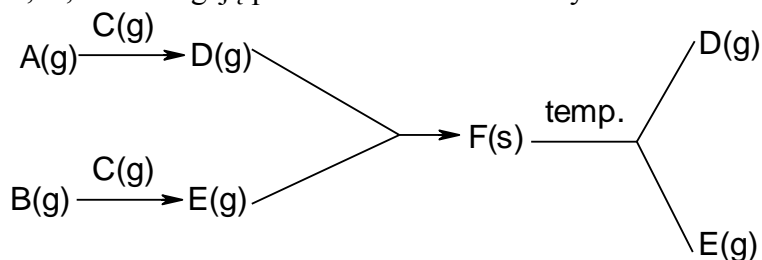
.....

- II. Podaj nazwę związku, którego roztwór posiada najmniejszą różnicę między temperaturą wrzenia a temperaturą krzepnięcia:

.....

Zadanie 6. [4 pkt]

Substancje A, B, C, D, E i F ulegają przemianom zilustrowanym schematem:



(g) – substancja gazowa

(s) – substancja stała

Dodatkowo wiadomo, że związki chemiczne: D, E, F są dobrze rozpuszczalne w wodzie, a roztwór dwóch spośród tych substancji ma odczyn kwasowy. Substancja E zabarwia zwilżony papier uniwersalny na niebiesko. Pozostałe substancje: A, B, C są pierwiastkami chemicznymi. Jedna z nich jest w warunkach normalnych zielonożółtym gazem stosowanym dawniej jako środek bojowy, gęstość drugiego pierwiastka chemicznego w warunkach normalnych jest równa gęstości etylenu, zaś trzeci pierwiastek jest stosowany w procesie utwardzania tłuszczów.

a. Podaj nazwy systematyczne substancji A- F.

Symbol substancji	A	B	C	D	E	F
Nazwa substancji						

b. Zapisz w sposób jonowy skrócony równanie reakcji, wyjaśniającej odczyn roztworu wodnego substancji F.

.....

c. Podaj nazwę zwyczajową substancji F.

.....

Zadanie 7. [2 pkt]

Produktem spalania siarkowodoru jest bezbarwny wonny gaz i para wodna. W zamkniętym naczyniu o objętości 1,5 dm³ w warunkach normalnych znajdowała się mieszanina siarkowodoru z nadmiarem tlenu, którą zapalono, a powstały niebojętny tlenek rozpuszczono w 49,2 cm³ wody, otrzymując roztwór kwasu o stężeniu 1,64 %.

Oblicz objętość siarkowodoru i tlenu w wyjściowej mieszaninie. Wynik wyraż w dm³ z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 8. [2 pkt]

Tabela dotyczy dwóch substancji trudno rozpuszczalnych w wodzie. Uzupełnij ją.

Substancja trudno rozpuszczalna	Iloczyn rozpuszczalności	Stężenie soli w roztworze nasyconym [mol/dm ³]	Stężenie kationów w roztworze nasyconym [mol/dm ³]	Stężenie anionów w roztworze nasyconym [mol/dm ³]
AgBr	$5,26 \cdot 10^{-13}$			
MgF ₂		$1,17 \cdot 10^{-3}$		
Obliczenia				

Zadanie 9. [1 pkt]

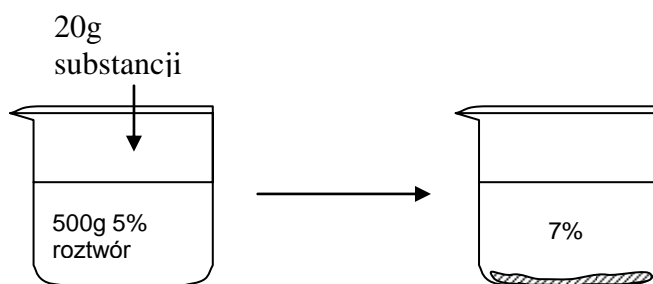
Pewien roztwór zawiera **dwa** aniony. Dodano do niego roztworu kwasu siarkowego (VI), obserwując przy tym zmianę barwy roztworu i wydzielanie bezbarwnego gazu.

Wśród podanych niżej anionów podkreśl wzory, tych które znajdowały się w roztworze.

**Zadanie 10. [2 pkt]**

Do 500g 5% roztworu pewnej substancji dodano 20g tej substancji i roztwór wymieszano. Otrzymany roztwór posiadał stężenie 7% a na dnie naczynia pozostał osad.

Oblicz masę substancji, która nie uległa rozpuszczeniu.



Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 11. [3 pkt]

Poniżej przedstawiony jest schemat reakcji:



- a) Napisz w formie jonowej z uwzględnieniem oddawanych lub pobieranych elektronów równania procesów utleniania i redukcji zachodzących podczas tej reakcji.

Równanie reakcji utleniania

.....

Równanie reakcji redukcji

.....

- b) Dobierz i uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.

**Zadanie 12. [1 pkt]**

Przygotowano 8 wodnych roztworów o objętości 100 cm³ i stężeniu 0,1 mol/dm³ różnych substancji, po czym zmieszano je parami:

1. kwas siarkowy (VI) i wodorotlenek sodu
2. kwas azotowy(V) i wodorotlenek baru
3. kwas solny i amoniak
4. kwas octowy i wodorotlenek potasu

Napisz numery roztworów, których pH<7:

Zadanie 13. [2 pkt]

W zamkniętym naczyniu ogrzewano mieszaninę siarki z żelazem. Na mieszaninę poreakcyjną podziałano kwasem solnym. Nastąpiło całkowite rozтворzenie fazy stałej, a objętość wydzielonych gazów (zmierzona w warunkach normalnych) wynosiła 4,48 dm³. Produkty gazowe przepuszczono przez nadmiar roztworu azotan(V) ołowiu(II), w wyniku czego wytrąciło się 23,9 g osadu, zaś objętość nieprzereagowanego gazu wyniosła 2,24 dm³.

W poniższym tekście podkreśl te sformułowania, które poprawnie opisują przebieg doświadczenia (nie musisz wykonywać obliczeń).

Żelazo i siarkę zmieszano w stosunku *stechiometrycznym* / *niestechiometrycznym*. Faza stała, na którą podziałano kwasem solnym zawierała *metal i sól* / *niemetal i sól*.

Mieszanina gazów zawierała *dwa związki* / *pierwiastek i związek chemiczny*. Mieszanina wyjściowa zawierała: *11,2g Fe i 3,2g S* / *5,6g Fe i 3,2g S*.

Zadanie 14. [3 pkt]

Do roztworu zawierającego 0,01 mola heksahydroksychromianu(III) potasu dodawano porcjami kwas solny. W pierwszym etapie wprowadzono 0,03 mola HCl, zaś w drugim dodatkowo 0,04 mola HCl.

a. **Uzupełnij poniższe zdania.**

W pierwszym etapie doświadczenia zaobserwowano:.....

W drugim etapie doświadczenia zaobserwowano:.....

b. **Zapisz w formie skróconej jonowej równania reakcji, którym odpowiadają zmiany obserwowane w etapie:**

1.....

2.....

Zadanie 15. [4 pkt]

Izomery są związkami o takim samym wzorze sumarycznym, a różnych wzorach strukturalnych.

Uzupełnij kolumny III i IV, bazując na informacjach z kolumny I i II.

I	II	III	IV
Wzór sumaryczny	Opis związku	Wzór półstrukturalny	Nazwa systematyczna
C ₅ H ₁₀	Odbarwia wodę bromową. Nie tworzy izomerów cis-trans.		
C ₅ H ₁₀	Nie odbarwia wody bromowej. Zawiera atomy węgla pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowe		
C ₅ H ₁₀ O	Związek optycznie czynny		
C ₅ H ₁₀ O	Nie ulega próbie Trommera, ale reaguje w próbie jodoformowej.		

Zadanie 16. [4 pkt]

Izomeryczne związki aromatyczne A i B o wzorze sumarycznym C_7H_8O należą do różnych szeregów homologicznych. Substancja A w odróżnieniu od B reaguje z wodorotlenkiem sodu, a w wyniku nitrowania tworzy dwie mononitropochodne. Substancja B reaguje z metalicznym sodem z wydzieleniem wodoru.

a. Podaj wzory półstrukturalne substancji A i B oraz ich nazwy systematyczne.

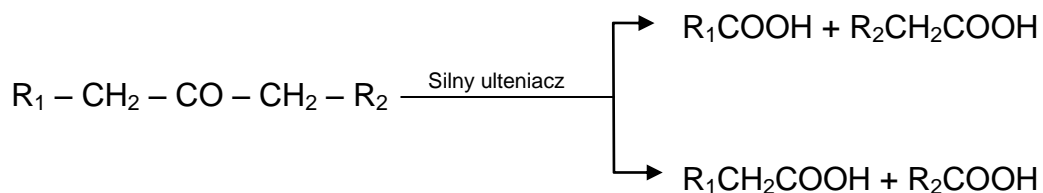
A Wzór:	B Wzór:
Nazwa:	Nazwa

b. Zapisz równania reakcji opisane w powyższej informacji.

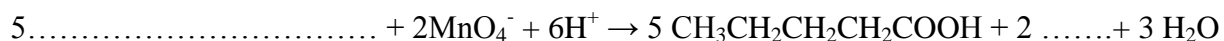
.....
.....

Informacja do zadań 17 i 18

Aldehydy są silniejszymi reduktorami niż ketony. Produktem utlenienia aldehydu jest kwas karboksylowy. Utlenianie ketonu silnym utleniaczem prowadzi natomiast do rozerwania wiązań w jego cząsteczce, a otrzymana w ten sposób mieszanina poreakcyjna może zawierać od dwóch do czterech kwasów. Przebieg tej przemiany opisuje podany niżej schemat.

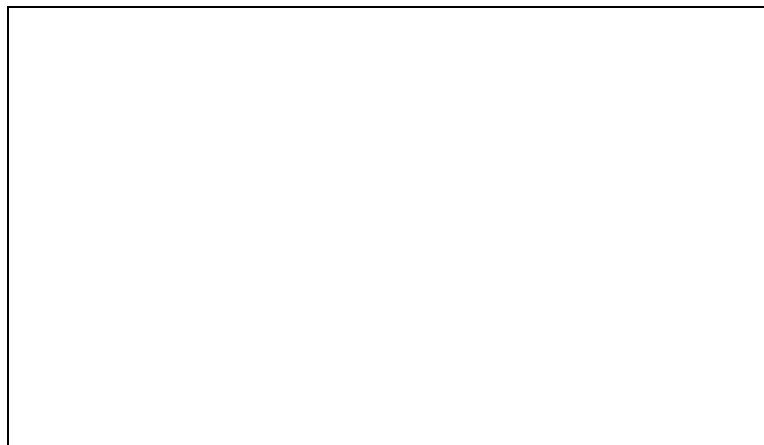
**Zadanie 17. [2 pkt]**

Uzupełnij podane równanie reakcji.



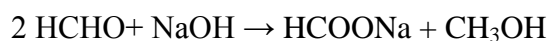
Zadanie 18. [1 pkt]

Napisz wzór półstrukturalny ketonu, który jest izomerem aldehydu z zadania 17, a produktem jego utlenienia są dwa kwasy karboksylowe.

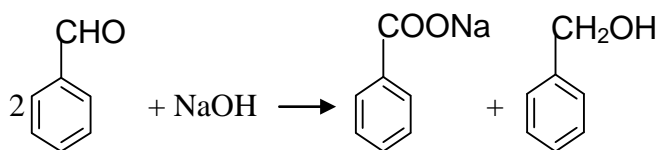


Zadanie 19. [3 pkt]

Jedną z reakcji, którym ulegają aldehydy, niezawierające atomu wodoru przy węglu α jest reakcja Cannizarro. Przykłady równań tej reakcji przedstawiono poniżej.



lub



a) Określ czy opisana wyżej reakcja przebiega z przeniesieniem elektronów między drobinami. Odpowiedź uzasadnij.

.....
.....

b) W reakcji Cannizarro aldehydu o wzorze OHC-CHO powstaje jeden produkt. Napisz równanie tej reakcji z wyżej wymienionym związkiem oraz podaj nazwę systematyczną produktu tej reakcji.

Równanie reakcji.....

Nazwa systematyczna.....

Zadanie 20. [2 pkt]

Alifatyczne aminy pierwszorzędowe reagują z kwasem azotowym(III), czemu towarzyszy wydzielanie azotu i zastąpienie grupy aminowej grupą hydroksylową.

Napisz równanie reakcji:

- a. w której z aminy o składzie C_3H_9N powstaje alkohol drugorzędowy.

.....

- b. w której z aminokwasu o wzorze $C_2H_5O_2N$ powstaje hydroksykwas.

.....