

WYDZIAŁ CHEMII UMCS
POLSKIE TOWARZYSTWO CHEMICZNE ODDZIAŁ LUBELSKI
DORADCA METODYCZNY DS. NAUCZANIA CHEMII W LUBLINIE
LUBELSKIE SAMORZĄDOWE CENTRUM DOSKONAŁENIA NAUCZYCIELI –
ODDZIAŁ W ZAMOŚCIU

**KONKURS CHEMICZNY
„ROK PRZED MATURĄ”**

ROK SZKOLNY 2007/2008

ETAP WOJEWÓDZKI

Numer kodowy

Suma punktów

Podpisy Komisji:

1.
2.
3.
4.

Informacje dla ucznia:

1. Otrzymujesz do rozwiązania 22 zadania.
2. Pisemnych odpowiedzi udziel zgodnie z poleceniami w oznaczonych miejscach.
3. Podczas rozwiązywania zadań możesz korzystać z dołączonych tablic chemicznych i kalkulatora.
4. Nie używaj korektora.
5. Na rozwiązanie zadań masz 120 minut.

Życzymy powodzenia

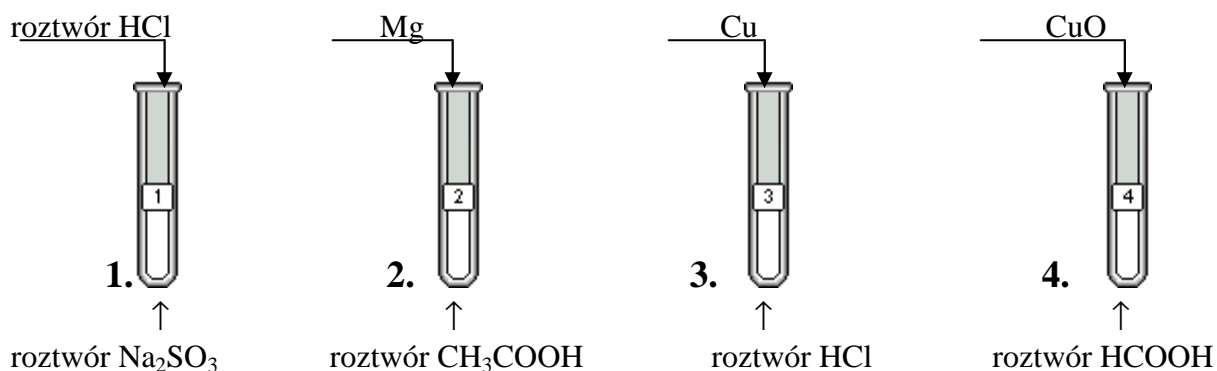
Uzyskane wyniki /wypełnia komisja konkursowa/:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Nr zadania | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| Punkty | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Maksymalna liczba punktów: 66

Informacja do zadań 1. – 3.

Uczniowie badali właściwości różnych kwasów i przeprowadzili doświadczenia według podanych rysunków:



Zadanie 1. (4 pkt)

Napisz **skrótowe jonowe** równania reakcji, które zaszły w probówkach lub zapisz, że reakcja nie zajdzie.

Równania reakcji:

1.
2.
3.
4.

Zadanie 2. (1 pkt)

Podaj numery probówek, w których wydzielił się gaz –

Zadanie 3. (1 pkt)

Na podstawie reakcji, która zaszła w probówce 1. sformułuj wniosek charakteryzujący właściwości kwasu solnego i siarkowego(IV).

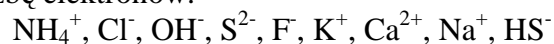
.....

.....

.....

Zadanie 4. (2 pkt)

Podziel, podane poniżej jony, na dwie grupy, tak aby w każdej grupie były jony zawierające taką samą liczbę elektronów.



grupa I:, grupa II

Zadanie 5. (2 pkt)

Beta-promieniotwórczy naturalny izotop pierwiastka A, o okresie połowicznego zaniku $T_{1/2}$ równym 5000 lat, rozpada się do trwałego nuklidu pierwiastka B. W wyniku analizy chemicznej stwierdzono, że stosunek masy A do masy B w próbce skały wynosi 1:3. Zakładając, że całość nuklidu B powstała z pierwiastka A oblicz, jaki ułamek początkowej ilości A uległ rozpadowi, oraz oblicz wiek tej skały.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 6. (3 pkt)

W trzech kolejnych probówkach znajdowały się bezbarwne stężone roztwory: zasady sodowej, azotanu(V) amonu i kwasu solnego. Do ich identyfikacji użyto jedynie oranżu metylowego. Czynności i niektóre obserwacje podano w tabeli.

| Czynności | Obserwacje |
|--|--|
| dodanie oranżu metylowego do każdej probówki | roztwory w probówkach 1. i 3. zabarwiły się na czerwono |
| dodanie roztworu z probówki 2. do roztworów w probówkach 1. i 3. z dodatkiem oranżu metylowego | oba roztwory zmieniły barwę, w probówce 3. wyczuwalny był ostry zapach |

I. Napisz wzory substancji znajdujących się w probówkach:

1., 2., 3.

II . Napisz w formie jonowej skróconej równania:

a) reakcji, która wyjaśnia dlaczego w probówce 3. roztwór zabarwił się na czerwono po dodaniu oranżu metylowego

.....

b) reakcji, która zaszła po zmieszaniu roztworów z probówek 2. i 3.

.....

Zadanie 7. (2 pkt)

Podczas prażenia tlenku glinu w obecności węgla i azotu powstaje azotek glinu oraz tlenek węgla (II). Azotek glinu reaguje z wodą tworząc gaz o ostrym zapachu i związek glinu trudno rozpuszczalny w wodzie. Napisz równania reakcji opisane w treści zadania.

.....

.....

Zadanie 8. (3 pkt)

Spośród podanych substancji wybierz odpowiednie i wpisz ich **wzory** do poniższej tabeli: azot, tlenek węgla (IV), chlorek amonu, tlenek wapnia, chlorek winylu, siarkowodór, but-2-yn, metyloamina.

| | |
|---|-------|
| substancje, w których są wyłącznie pojedyncze wiązania kowalencyjne | |
| substancje, w których między atomami tworzy się przynajmniej jedno podwójne wiązanie kowalencyjne | |
| substancje, w których między atomami tworzy się przynajmniej jedno potrójne wiązanie kowalencyjne | |

Zadanie 9. (3 pkt)

25 g tlenku miedzi (I) ogrzewano w strumieniu wodoru. Po przerwaniu ogrzewania masa substancji stałych wynosiła 24,5 g. Ile gramów tlenku miedzi(I) uległo redukcji? Wynik podaj w procentach masowych.

Obliczenia:

Odpowiedz:

Zadanie 10. (4 pkt)

Roztwór NaHCO_3 wykazuje pH ok. 8,3; niezależnie od stężenia. Zapisz **jonowo** równanie reakcji chemicznej wyjaśniającej odczyn roztworu tej soli.

.....

Do trzech probówek zawierających roztwór NaHCO_3 dodano kolejno roztwory:

do 1. – $\text{Ca}(\text{OH})_2$, do 2. – HCOOH , do 3. – FeCl_3 .

Zaobserwowano, że w probówce 1. strącił się biały osad, w probówce 2. wydzielął się gaz a w probówce 3. strącił się brunatny osad i wydzielął się gaz.

Zapisz w formie **jonowej skróconej** równania reakcji, które wyjaśniają podane obserwacje

Probówka 1 :

Probówka 2 :

Probówka 3 :

Zadanie 11. (2 pkt)

Oblicz, ile cząsteczek wody przypada na jedną cząsteczkę cukru w roztworze glukozy, którego stężenie wynosi 25 %.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 12. (3 pkt)

Spośród podanych przykładów wybierz dwie cząsteczki, dwa kationy i dwa aniony, które mogą być kwasami Brønsteda: HS^- , NH_4^+ , SiH_4 , OH^- , CH_4 , H_2PO_4^- , HClO , H_3O^+ , NH_3 , H_2O

cząsteczki:

aniony:

kationy:

Zadanie 13. (3 pkt)

W przyrodzie występują saletry będące mieszaninami azotanów(V) i innych związków. Oblicz stężenie molowe roztworu azotanu (V) potasu otrzymanego przez rozpuszczenie w 110 cm^3 wody 50 g naturalnej saletry składającej się z 70,7 % KNO_3 oraz krzemionki. Gęstość otrzymanego roztworu wynosi $1,16 \text{ g/cm}^3$.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Informacja do zadań 14. i 15.

Do kolby ze stężonym roztworem kwasu azotowego(V) dodano metaliczną miedź. Wydzielający się brunatny gaz został odprowadzony i rozpuszczony w wodzie. Po zakończeniu doświadczenia stwierdzono, że kolba zawiera 200 cm³ roztworu, w którym stężenie molowe jonów Cu²⁺ wynosi 0,2 mol/dm³.

Zadanie 14. (3 pkt)

Napisz równania reakcji, które przeprowadzono w opisanym doświadczeniu.

1.....

2.....

Podaj, która z tych reakcji jest reakcją dysproporcjonowania – odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

Zadanie 15. (3 pkt)

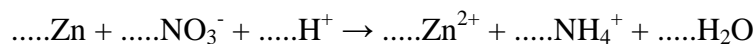
Oblicz, ile cm³ brunatnego gazu powstało w tym doświadczeniu, gdyby jego objętość zmierzyć w temperaturze 25°C i pod ciśnieniem 1000hPa. Wartość stałe gazowej R wynosi 83,1 hPa · dm³ · K⁻¹ · mol⁻¹

Obliczenia:

Odpowiedz:

Zadanie 16. (3 pkt)

Cynk może reagować z kwasem azotowym (V) według równania:



W roztworze alkalicznym reakcja ta zachodzi następująco:



Uzupełnij współczynniki w obu równaniach (stosując bilans elektronowy) oraz brakujący substrat w reakcji drugiej.

.....

.....

.....

.....



Zadanie 17. (4 pkt)

W tabeli podano właściwości charakterystyczne dla wybranych związków organicznych. Wskaż związki, które wykazują takie właściwości, wybierając je spośród następujących substancji: kwas octowy, kwas mrówkowy, glikol etylenowy, metyloamina, glicyna, mrówczan butylu. Wpisz do tabeli ich **wzory** półstrukturalne.

| Właściwość związku | Wzór półstrukturalny związku |
|--|------------------------------|
| 1. Odczyn roztworu wodnego tego związku jest obojętny, związek reaguje z $\text{Cu}(\text{OH})_2$, dając granatowy roztwór. | |
| 2. Wartość pH roztworu wodnego tego związku jest bliska 7, związek reaguje z HCl i NaOH . | |
| 3. Wartość pH roztworu wodnego tego związku jest mniejsza od 7, związek reaguje z odczynnikiem Tollensa. | |
| 4. W roztworze kwaśnym związek ten ulega hydrolizie. | |

Zadanie 18. (4 pkt)

Napisz, jakie obserwacje towarzyszą procesom, które są przedstawione na rysunkach:

| Przebieg doświadczenia | Barwa zawartości probówki: | |
|--|----------------------------------|------------------------------|
| | <u>przed</u> dodaniem odczynnika | <u>po</u> dodaniu odczynnika |
| 1. roztwór H_2SO_4  roztwór K_2CrO_4 | | |
| 2. roztwór Na_2SO_3  roztwór $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ + H_2SO_4 | | |

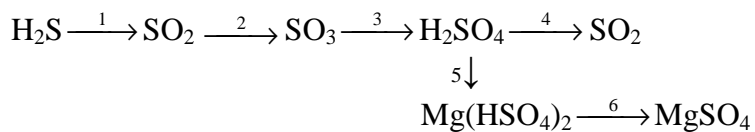
Napisz jonowe równania reakcji:

1.

2.

Zadanie 19. (6 pkt)

Napisz **cząsteczkowe równania** reakcji, w których substratami i produktami będą substancje podane w schemacie:



1.
2.
3.
4.
5.
6.

Zadanie 20. (3 pkt)

1 cm³ roztworu KOH o stężeniu 12,74% i gęstości $d = 1,1 \text{ g/cm}^3$ rozcieńczono wodą do 250 cm³. Oblicz pH roztworu po rozcieńczeniu.

Obliczenia:

Odpowiedz:

Zadanie 21. (3 pkt)

Oblicz wartość stopnia i stałej dysocjacji kwasu HX wiedząc, że 3 dm³ roztworu tego kwasu zawiera $5,418 \cdot 10^{23}$ jonów X⁻ i 6 moli niezdisocjowanych cząsteczek HX.

Obliczenia:

Odpowiedz:

Zadanie 22. (4 pkt)

Nylon (nazwa pochodzi od nazw miast **New York** i **London**, gdzie naukowcy pracowali nad polimerem) - syntetyczny polimer; rodzaj poliamidu służący do wytwarzania włókna syntetycznego o bardzo dużej wytrzymałości na rozciąganie i łatwo dającego się barwić. Stosowany przede wszystkim do produkcji dzianin, tkanin, lin i żyłek. Fragment łańcucha nylonu ma postać:



Napisz wzory półstrukturalne i podaj nazwy substratów reakcji polikondensacji tworzenia nylonu.

| I substrat | II substrat |
|-----------------------|-----------------------|
| wzór półstrukturalny: | wzór półstrukturalny: |
| nazwa: | nazwa: |