

.....  
kod ucznia

## Małopolski Konkurs Chemiczny dla Gimnazjalistów

**Etap I (szkolny)**

**16 października 2009 roku**

*Wypełnia szkolna komisja konkursowa*

Zadanie	1.	2.	3.	4.	5.	Suma
Liczba punktów						

---

*Poniżej podano treść pięciu zadań, za rozwiązanie których możesz uzyskać 50 punktów. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu. Pamiętaj, aby opisując obserwacje w doświadczeniach nie zastępować ich wnioskami. Rozwiązując zadania rachunkowe pamiętaj o przedstawieniu toku rozumowania. Wykonując obliczenia nie zapominaj o jednostkach. W trakcie konkursu możesz korzystać wyłącznie z tablic dołączonych do zestawu zadań i kalkulatora. Nie używaj korektora. Jeżeli się pomylisz i nie chcesz, aby jakaś część rozwiązania została uznana za odpowiedź, wyraźnie ją przekreśl. Pisz czytelnie. Używaj długopisu lub pióra. Rozwiązania zadań zapisane ołówkiem nie będą oceniane. Zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.*

*Życzymy powodzenia w rozwiązywaniu zadań!*

**Czas pracy: 120 minut**

### Zadanie 1. (10 pkt)

Poniżej przedstawiono 10 zadań testowych. W każdym z nich jedna, dwie, trzy lub wszystkie odpowiedzi są poprawne. Wybierz wszystkie poprawne odpowiedzi i wpisz ich oznaczenia literowe do tabelki umieszczonej pod testem. Nie uzasadniaj swojego wyboru.

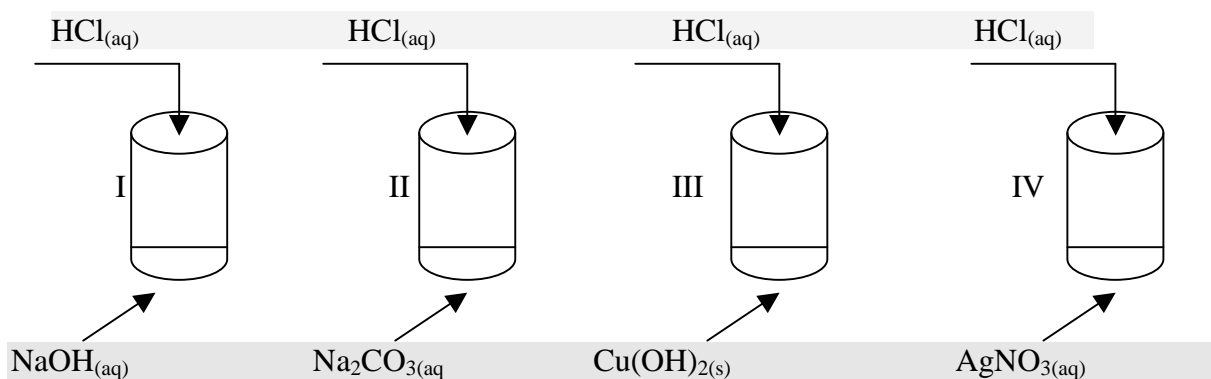
- Każdy kation glinu  $\text{Al}^{3+}$  zawiera:
  - 13 protonów,
  - 13 elektronów,
  - 10 elektronów,
  - 27 neutronów.
- W roztworze wodnym pewnej soli znajdują się jony  $\text{A}^+$  i  $\text{B}^{2-}$ . (Litery A i B oznaczają symbole pewnych pierwiastków).  
Solą, którą użyto do sporządzenia roztworu mógł być:
  - siarczan(VI) sodu,
  - siarczek sodu,
  - chlerek magnezu,
  - azotan(V) magnezu.
- Atom X zawiera 52 cząstki elementarne (protony, neutrony, elektrony), z czego 32,7% to protony.  
Atom Y zawiera 54 cząstki elementarne, z czego 37,0% to neutrony.
  - X i Y to atomy tego samego pierwiastka,
  - X i Y to atomy różnych pierwiastków, ale leżących w tym samym okresie,
  - X i Y to atomy różnych pierwiastków, ale leżących w tej samej grupie układu okresowego,
  - X i Y to atomy różnych pierwiastków z różnych okresów i różnych grup układu okresowego.
- Roztwór, który dobrze przewodzi prąd elektryczny można otrzymać po rozpuszczeniu w wodzie:
  - soli kuchennej,
  - gazowego chlorowodoru,
  - gazowego tlenu,
  - wodorotlenku sodu.
- Polska uczona Maria Curie-Skłodowska i jej mąż Piotr Curie odkryli:
  - pierwiastek uran,
  - pierwiastek polon,
  - pierwiastek rad,
  - zjawisko dysocjacji elektrolitycznej.
- Uniwersalny papierek wskaźnikowy zanurzony w wodzie wapiennej będzie miał barwę:
  - czerwoną,
  - żółtą,
  - niebieską,
  - białą.

7. Sól lub roztwór soli można otrzymać w reakcji:
- magnezu z chlorem,
  - dwutlenku węgla z kwasem solnym,
  - tlenku miedzi(II) z kwasem azotowym(V),
  - dwutlenku węgla z tlenkiem wapnia.
8. W celu podwyższenia pH roztworu należy do niego dodać:
- kwasu siarkowego(VI),
  - siarkowodoru,
  - siarczanu(VI) magnezu,
  - wodorotlenku potasu.
9. Rozpuszczalność siarczanu(VI) miedzi(II) w temperaturze 25°C jest równa 23g/100g H<sub>2</sub>O. W 100 gramach nasyconego roztworu siarczanu(VI) miedzi(II) znajduje się:
- 18,7 g siarczanu(VI) miedzi(II),
  - 23 g siarczanu(VI) miedzi(II),
  - 61,5 g siarczanu(VI) miedzi(II),
  - 77 g siarczanu(VI) miedzi(II).
10. Która (które) z wymienionych informacji dotyczy (dotyczą) wodorotlenku sodu:
- jest substancją o stałym stanie skupienia i białej barwie,
  - dobrze rozpuszcza się w wodzie a jego stężone roztwory są silnie żrące,
  - zobojętnia kwasy,
  - jest stosowany do produkcji mydła.

ZADANIE NR:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Odpowiedzi:										

## Zadanie 2. (12 pkt)

W celu zbadania właściwości kwasu solnego przeprowadzono cztery doświadczenia oznaczone na rysunku cyframi rzymskimi I, II, III, IV.



Dla każdej reakcji:

- zapisz równanie cząsteczkowe,
- zapisz równanie jonowe skrócone,
- zapisz obserwacje lub zaznacz, że reakcji nie towarzyszą objawy.

Równania cząsteczkowe:

doświadczenie I. ....

doświadczenie II. ....

doświadczenie III. ....

doświadczenie IV. ....

Równania jonowe skrócone:

doświadczenie I. ....

doświadczenie II. ....

doświadczenie III. ....

doświadczenie IV. ....

Obserwacje:

doświadczenie I. ....

doświadczenie II. ....

doświadczenie III. ....

doświadczenie IV. ....

### Zadanie 3. (9 pkt)

Literami **A**, **D**, **E** oznaczono trzy różne tlenki tego samego pierwiastka. Tlenek **A** w temperaturze  $t = -10^{\circ}\text{C}$  jest ciemnoniebieską cieczą. Powyżej tej temperatury rozkłada się on na tlenki **D** i **E** zgodnie z równaniem (zapisanym z uwzględnieniem współczynników stechiometrycznych).



Dodatkowo wiadomo, że:

- Masa cząsteczkowa tlenku **A** wynosi 76 u.
- Masa cząsteczkowa tlenku **D** ma się do masy cząsteczkowej tlenku **E** jak 15:23.
- Cząsteczka tlenku **D** zbudowana jest z dwóch atomów.

I. Wykonaj odpowiednie obliczenia i na ich podstawie ustal masy cząsteczkowe tlenków **D** i **E**.

II. Ustal wzory sumaryczne tlenków **A**, **D**, **E**. Przedstaw odpowiednie obliczenia lub tok rozumowania.

III. Podaj nazwy systematyczne tlenków **A**, **D** i **E**.

Wzory i nazwy tlenków wpisz do tabelki pod obliczeniami.

Obliczenia:

Tlenek	A	D	E
Wzór			
Nazwa			

IV. Toksyczny tlenek D w obecności katalizatora reaguje z toksycznym tlenkiem węgla(II).  
W wyniku reakcji powstają dwa składniki powietrza.  
Zapisz równanie reakcji tlenku D z tlenkiem węgla(II).

.....

Zadanie 4. (7 pkt)

I. W szklanej kolbie umieszczono  $250 \text{ cm}^3$  wodnego roztworu azotanu(V) sodu o gęstości  $1,14 \text{ g/cm}^3$ . Roztwór ten oznaczono dalej literą A.

Następnie do roztworu A dodano 72,6 grama stałego azotanu(V) sodu oraz pewną ilość wody destylowanej. Po rozpuszczeniu dodanego azotanu(V) sodu otrzymano  $1 \text{ dm}^3$  roztworu, który w tym zadaniu oznaczono literą B. Gęstość roztworu B wynosiła  $1,08 \text{ g/cm}^3$ , a jego stężenie było równe 12%.

- a. Oblicz masę soli zawartej w roztworze B.
- b. Oblicz stężenie procentowe roztworu A.

II. W wodnym roztworze azotanu(V) sodu znajdują się jony pochodzące z dysocjacji elektrolitycznej tej substancji. Podaj ich wzory i nazwy.

.....

.....



### Zadanie 5. (12 pkt)

W trzech probówkach oznaczonych numerami 1, 2, 3 znajdowały się (w przypadkowej kolejności) trzy związki chemiczne o stałym stanie skupienia: tlenek fosforu(V), tlenek magnezu i tlenek wapnia.

I. Podaj wzory substancji, których nazwy wymieniono w informacji wprowadzającej:

tlenek fosforu(V) .....

tlenek magnezu .....

tlenek wapnia .....

II. Do trzech zlewek zawierających niewielką ilość roztworu wodorotlenku sodu z dodatkiem fenoloftaleiny dodano w nadmiarze próbki trzech badanych tlenków.

Stwierdzono, że po dodaniu substancji z probówki nr 2 nastąpiła zmiana zabarwienia roztworu w zlewce. W pozostałych dwóch zlewkach nie zaobserwowano zmiany barwy wskaźnika.

Zapisz w tabelce, jaką barwę miał roztwór w zlewce przed i po dodaniu substancji z probówki nr 2.

Barwa roztworu w zlewce	Przed dodaniem substancji z probówki nr 2	Po dodaniu substancji z probówki nr 2

III. Substancje w probówkach 1 i 3 rozтворzono kwasem azotowym(V).

Następnie do otrzymanych roztworów dodano stężonego roztworu siarczanu(VI) sodu.

Stwierdzono, że w probówce nr 1 wytrącił się biały osad, natomiast w probówce nr 3 nie zaobserwowano żadnych zmian.

a. W oparciu o powyższe informacje ustal, jakie substancje znajdowały się w poszczególnych probówkach przed wykonaniem doświadczeń. Ich nazwy lub wzory zapisz w tabelce.

Probówka nr:	1	2	3
Nazwa lub wzór związku chemicznego			

b. Zapisz równanie cząsteczkowe reakcji chemicznej, która zaszła po dodaniu substancji z probówki 2 do roztworu wodorotlenku sodu.

.....

c. Zapisz równania cząsteczkowe reakcji, które zaszły podczas roztwarzania substancji z probówek 1 i 3 w kwasie azotowym(V).

.....

.....

d. Zapisz równanie cząsteczkowe i jonowe skrócone reakcji, która zaszła po dodaniu roztworu siarczanu(VI) sodu do roztworu w probówce nr 1.

.....

.....

*brudnopis*