

Bielsko-Biała, Cieszyn, Gliwice, Rybnik, Katowice, 22 listopada 2018r.

XXIX Regionalny Konkurs

„Młody Chemik”

I etap

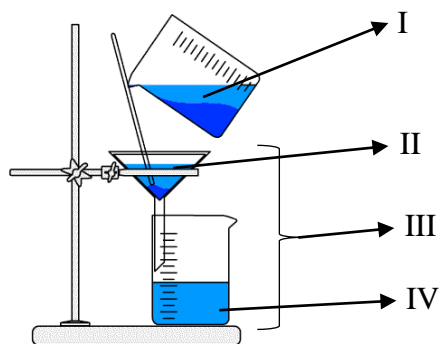
Podczas rozwiązywania zadań konkursowych można korzystać z układu okresowego pierwiastków i tabeli rozpuszczalności dołączonych na ostatnich stronach.

ZADANIE I. TEST (20 punktów)

- Wskaż, które z niżej wymienionych zdań dotyczy zarówno SO_2 jak i SO_3 .
I – w temperaturze 20°C są gazami.
II – reagują z wodą tworząc kwasy.
III – mają ostry, duszący zapach.
IV – powstają bezpośrednio w wyniku spalania siarki.
a) I, II, III i IV, b) I, II i III, c) I, III i IV, d) II i III.
- Beryl to pierwiastek o liczbie atomowej równej 4. Wskaż prawidłowe zdanie dotyczące jonu Be^{2+} .
a) masa Be^{2+} jest nieznacznie mniejsza niż masa atomu Be,
b) masa Be^{2+} jest o połowę mniejsza niż masa atomu Be,
c) masa Be^{2+} jest nieznacznie większa niż masa atomu Be,
d) masa Be^{2+} jest o połowę większa niż masa atomu Be.
- Kwas krzemowy (H_2SiO_3) jest kwasem praktycznie nierozpuszczalnym w wodzie. Zwilżony papierek wskaźnikowy w zetknięciu z tym kwasem
a) zabarwi się na czerwono,
b) pozostanie bez zmian,
c) zabarwi się na zielono,
d) zabarwi się na niebiesko.
- Jaka jest zależność między gęstością roztworu NaOH a jego stężeniem procentowym?
a) gęstość roztworu jest stała, nie zależy od stężenia,
b) im większe jest stężenie roztworu tym mniejsza jest gęstość,
c) im większe jest stężenie roztworu tym większa jest gęstość,
d) gęstość roztworu rośnie wraz ze stężeniem tylko dla bardzo stężonych roztworów.
- Srebrne przedmioty z czasem czernieją w wyniku powstawania m.in. siarczku srebra o wzorze:
a) Ag_2S , b) AgS , c) Ag_2SO_4 , d) AgSO_4 .
- Zjawisko polegające na występowaniu pierwiastka chemicznego w dwóch lub więcej odmianach, różniących się liczbą atomów w cząsteczce lub ułożeniem atomów w kryształ nazywane jest:
a) izomerią, b) izotopią, c) anomerią, d) alotropią.
- Wybierz prawidłowe zakończenie zdania: W procesie resublimacji...
a) następuje zmiana stanu skupienia ze stałego w gazowy,
b) odległości między cząstkami zmniejszają się,
c) zmienia się skład jakościowy substancji,
d) wydziela się ciepło.

8. Na przedstawionym poniżej rysunku, ilustrującym sączenie, przesącz oznaczony jest numerem:

- a) I,
- b) II,
- c) III,
- d) IV.



Rys. Źródło: <http://www.chemmix.edu.pl/>

9. 7 listopada minęła 151 rocznica urodzin Marii Skłodowskiej-Curie, która za odkrycie polonu i radu otrzymała swoją drugą nagrodę Nobla w roku:

- a) 1880,
- b) 1892,
- c) 1911,
- d) 1955.

10. Siarczan(VI) żelaza(III) jest solą dobrze rozpuszczalną w wodzie i dysocjuje tworząc:

- a) 2 kationy SO_4^{2-} i 3 aniony Fe^{3+} ,
- b) 3 kationy SO_4^{2-} i 2 aniony Fe^{3+} ,
- c) 2 aniony SO_4^{2-} i 3 kationy Fe^{3+} ,
- d) 3 aniony SO_4^{2-} i 2 kationy Fe^{3+} .

11. W laboratorium pozostawiono wodę wapienną w otwartej butelce. Po pewnym czasie okazało się, że woda wapienna zmętniała. Przyczyną tego zjawiska było wytrącenie się w butelce:

- a) $\text{Ca}(\text{OH})_2$,
- b) CaCO_3 ,
- c) CaO ,
- d) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.

12. Stosunek masowy magnezu do węgla w węglanie magnezu wynosi:

- a) 1:4,
- b) 4:1,
- c) 1:2,
- d) 2:1.

13. Skrócony jonowy zapis równania reakcji zachodzącej po dodaniu roztworu NaOH do roztworu CuSO_4 jest następujący:

- a) $2 \text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4$,
- b) $2 \text{Na}^+ + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}^{2+}$,
- c) $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$,
- d) $\text{CuSO}_4 + 2 \text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{SO}_4^{2-}$.

14. Wiedząc, że aktywność metali wzrasta w szeregu: Ag, Cu, Zn, ustal, w którym przypadku zajdzie reakcja chemiczna:

- I. blaszka Cu zanurzona w roztworze AgNO_3 ,
- II. blaszka Zn zanurzona w roztworze $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$,
- III. blaszka Ag zanurzona w roztworze $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$,
- IV. blaszka Cu zanurzona w roztworze $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$.

- a) I i II,
- b) tylko II,
- c) III i IV,
- d) tylko III.

15. Pierwiastek o konfiguracji elektronowej $\text{K}^2 \text{L}^8 \text{M}^{18} \text{N}^7$ to:

- a) azot,
- b) siarka,
- c) mangan,
- d) brom.

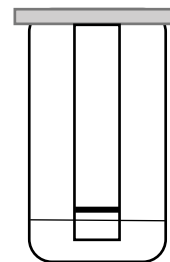
16. W którym spośród niżej wymienionych przykładów jest największa liczba atomów niemetalii?

- a) $4 \text{H}_2\text{O}_2$,
- b) 6BaSO_4 ,
- c) 3KMnO_4 ,
- d) $2 (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.

17. Tryskawka w laboratorium chemicznym służy do:

- a) dozowania niewielkich ilości cieczy (gł. wody destylowanej),
- b) przeprowadzania doświadczeń, w których ciecz może wyprysnąć z naczynia,
- c) przemywania oczu, w przypadku kontaktu oka z chemikaliami,
- d) przechowywania ciekłych roztworów o właściwościach żrących.

18. Nauczyciel, chcąc zilustrować zjawisko chromatografii, na pasku bibuły narysował czarnym mazakiem linię i umieścił bibułę w zlewce z octem w taki sposób, by poziom cieczy znajdował się poniżej narysowanej kreski. Następnie nakrył zlewkę szkiełkiem (jak na rysunku), a po pewnym czasie można było zauważyć, że:



- bibuła nasączyła się octem, a czarna kreska zamieniła się w kolorowe smugi,
- narysowana kreska „zniknęła”, a ocet zabarwił się na czarno,
- czarna kreska „uniosła się” do góry, a bibuła nasączyła się octem,
- narysowana kreska „zniknęła”, a ocet nie zabarwił się.

19. W którym z poniższych równań reakcji CaCO_3 jest reagentem?

- $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$,
- $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$,
- $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$,
- $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- I i IV,
- II i III,
- tylko I,
- I, II, III i IV.

20. Jeden mol cząsteczek tlenu ma masę:

- 8 g,
- 16 g,
- 32 g,
- 64 g.

ZADANIE II. OBLICZENIA (10 punktów)

1. Przemysłowo chlor otrzymuje się w wyniku przeprowadzenia procesów elektrochemicznych na nasyconym roztworze solanki. Jednym z używanych w tym procesie surowców jest sól morska o składzie: 96,3% mas. NaCl , 2% mas. MgCl_2 , 1,7% mas. CaCl_2 . Rozpuszczalność chlorku sodu temperaturze procesu wynosi 350 g/dm^3 wody. Oblicz masę soli morskiej potrzebnej do przygotowania 300 g roztworu użytego w tym procesie. Przyjmij gęstość wody 1 g/cm^3 .

- 77,8 g,
- 80,8 g,
- 105,0 g,
- 109,0 g.

2. Oblicz masę cząsteczkową zasadowego węglanu miedzi o wzorze $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$.

- 221 u,
- 12041 u,
- 221 g,
- 12041 g.

3. Oblicz gęstość chloru w warunkach normalnych.

- $1,58 \text{ g/cm}^3$,
- $1,58 \text{ g/dm}^3$,
- $3,17 \text{ g/cm}^3$,
- $3,17 \text{ g/dm}^3$.

4. W wyniku prażenia węglanu wapnia wydzielono $33,8 \text{ dm}^3$ gazu odmierzonego w warunkach normalnych. Oblicz masę stałej pozostałości zakładając, że cały węgiel wapnia uległ rozkładowi.

- 150 g,
- 84000 g,
- 84 g,
- 66 g

5. Do 100 cm^3 wody dodano 50 cm^3 roztworu kwasu chlorowodorowego o stężeniu 12 mol/dm^3 . Oblicz stężenie molowe tak otrzymanego roztworu.

- $5,5 \text{ mol/dm}^3$,
- $4,0 \text{ mol/dm}^3$,
- $3,0 \text{ mol/dm}^3$,
- $1,6 \text{ mol/dm}^3$

ZADANIE III. KRZYŻÓWKA (11 punktów)

Wpisz do krzyżówki brakujące słowa. Litery z wyszczególnionych pól czytane pionowo utworzą hasło – odkrycie, za które niemiecki biochemik i lekarz w 1953 roku otrzymał Nagrodę Nobla w dziedzinie fizjologii i medycyny. W dniu dzisiejszym przypada 37 rocznica jego śmierci.

- sodu – służy do solenia potraw.
- – przenikanie cząsteczek jednej substancji do drugiej bezpośrednio się z nią stykającej, np. gazów lub cieczy.
- – proces niszczenia metali.
- – nazwa pierwiastka, metalu szlachetnego droższego od złota.
- – odczyn roztworu inny niż zasadowy.

- 6) – tylko jeden w reakcji syntezy.
- 7) – układ złożony z dwóch wzajemnie nierozpuszczalnych cieczy, często stosowany w kosmetyce.
- 8) – otrzymany produkt reakcji, ale nie główny.
- 9) – nawóz sztuczny na bazie kwasu azotowego(V).
- 10) – substancje mające właściwości barwienia innych substancji, np. karoten.

1							
2							
3							
4							

5							
6							
7							
8							
9							
10							

HASŁO: _____

ZADANIE IV. REAKCJE Z LUKĄ (9 punktów)

Poniżej przedstawiono równania reakcji chemicznych z lukami do uzupełnienia. W luki należy wpisać substancje oraz współczynniki stechiometryczne tak, aby zapis reakcji był prawidłowy. Do dyspozycji są niżej wymienione substancje. UWAGA! Substancje mogą się powtarzać.

Należy użyć: H_2 , Cl_2 , O_2 , H_2O , CO_2 , $NaOH$, $CaCO_3$, $AgNO_3$, $NaNO_3$, $NaCl$, Na_2SO_4 .

1. _ _ _ + _ CO_2 → _ Na_2CO_3 + _ _ _
2. _ $Ca(HCO_3)_2$ → _ _ _ + _ _ _ + _ _ _
3. _ _ _ + _ $CuSO_4$ → _ _ _ + _ $Cu(OH)_2$
4. _ NH_4Cl + _ _ _ → _ NH_3 + _ _ _ + _ _ _
5. _ _ _ + _ SiO_2 → _ Na_2SiO_3 + _ _ _
6. _ _ _ + _ Na_2SO_4 → _ Ag_2SO_4 + _ _ _
7. _ _ _ + _ _ _ → _ HCl
8. _ K + _ _ _ → _ KOH + _ _ _
9. _ H_2O_2 → _ _ _ + _ _ _

UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW

1	2	13	14	15	16	17	18										
1 H 1 wodór 1,008	2 He 2 hel 4,003	3 Li 3 lit 6,941	4 Be 4 beryl 9,012	5 Na 11 sód 22,99	6 Mg 12 magnez 24,305	7 B 5 bor 10,811	8 C 6 węgiel 12,011	9 N 7 azot 14,007	10 O 8 tlen 15,999	11 F 9 fluor 18,998	12 Ne 10 neon 20,18	13 Al 13 glin 26,982	14 Si 14 krzem 28,086	15 P 15 fosfor 30,974	16 S 16 siarka 32,066	17 Cl 17 chlor 35,453	18 Ar 18 argon 39,948
4 K 19 potas 39,098	5 Ca 20 wapń 40,078	6 Sc 21 skand 44,956	7 Ti 22 tytan 47,867	8 V 23 wanad 50,942	9 Cr 24 chrom 51,996	10 Mn 25 mangan 54,938	11 Fe 26 żelazo 55,845	12 Co 27 kobalt 58,933	13 Ni 28 nikiel 58,693	14 Cu 29 miedź 63,546	15 Zn 30 cynk 65,341	16 Ga 31 gal 69,723	17 Ge 32 german 72,64	18 As 33 arsen 74,922	19 Se 34 selen 78,96	20 Br 35 brom 79,904	21 Kr 36 krypton 83,80
5 Rb 37 rubid 85,468	6 Sr 38 stront 87,62	7 Y 39 itr 88,906	8 Zr 40 cyrkon 91,224	9 Nb 41 niob 92,906	10 Mo 42 molibden 95,94	11 Tc 43 technet 97,905	12 Ru 44 ruten 101,07	13 Rh 45 rod 102,906	14 Pd 46 pallad 106,42	15 Ag 47 srebro 107,868	16 Cd 48 kadm 112,411	17 In 49 cyna 118,710	18 Sn 50 cyna 118,710	19 Sb 51 antymon 121,760	20 Te 52 tellur 127,60	21 I 53 jod 126,904	22 Xe 54 ksenon 131,293
6 Cs 55 cez 132,906	7 Ba 56 bar 137,327	8 La 57 lantan 138,906	9 Hf 72 hafn 178,49	10 Ta 73 tantal 180,948	11 W 74 wolfram 183,84	12 Re 75 ren 186,207	13 Os 76 osm 190,23	14 Ir 77 iryd 192,217	15 Pt 78 platyna 195,084	16 Au 79 złoto 196,967	17 Hg 80 rteć 200,59	18 Pb 82 ołówek 207,2	19 Bi 83 bismut 208,980	20 Po 84 polon 208,982	21 At 85 astat 209,987	22 Rn 86 radon 222,018	
7 Fr 87 frans 223,020	8 Ra 88 rad 226,025	9 Ac 89 aktyn 227,028	10 Rf 104 rutherford 267,1	11 Db 105 dubn 268,1	12 Sg 106 seaborg 271,1	13 Bh 107 bohr 270,1	14 Hs 108 has 277,1	15 Mt 109 meitner 278,2	16 Ds 110 darmsztadt 281,2	17 Rg 111 roentgen 281,2	18 Cn 112 kopernik 285	19 Nh 113 nihonium 286	20 Fl 114 flerowium 289	21 Mc 115 moscovium 289	22 Lv 116 livermorium 292	23 Ts 117 tennessine 294	24 Og 118 oganeson 294
		Lantanowce															
		58 Ce cer 140,116	59 Pr prazodym 140,908	60 Nd neodym 144,24	61 Pm promet 144,913	62 Sm samar 150,36	63 Eu europ 151,25	64 Gd gadolin 157,25	65 Tb terb 158,926	66 Dy dysproz 162,50	67 Ho holm 164,930	68 Er erb 167,259	69 Tm tul 168,938	70 Yb iterb 173,04	71 Lu lutet 174,967		
		Aktynowce															
		90 Th tor 232,038	91 Pa protaktyn 231,036	92 U uran 238,029	93 Np neptun 237,048	94 Pu pluton 244,064	95 Am ameryk 243,061	96 Cm kiur 247,070	97 Bk berkel 247,070	98 Cf kaliforn 251,080	99 Es einstein 252,088	100 Fm ferm 257,095	101 Md mendelew 258,098	102 No nobel 259,101	103 Lr lorens 262,110		

(źródło: <http://ukladokresowy.edu.pl>)

TABELA ROZPUSSZCZALNOŚCI

	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	S ²⁻	SO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻	CO ₃ ²⁻	SiO ₃ ²⁻	PO ₄ ³⁻	OH ⁻
Na ⁺	R	R	R	R	R	R	R	R	R
K ⁺	R	R	R	R	R	R	R	R	R
NH ₄ ⁺	R	R	R	R	R	R	-	R	R
Cu ²⁺	R	R	N	N	R	-	N	N	N
Ag ⁺	N	R	N	N	T	N	N	N	-
Mg ²⁺	R	R	R	R	R	N	N	N	N
Ca ²⁺	R	R	T	N	T	N	N	N	T
Ba ²⁺	R	R	R	N	N	N	N	N	R
Zn ²⁺	R	R	N	T	R	N	N	N	N
Al ³⁺	R	R	-	-	R	-	N	N	N
Sn ²⁺	R	R	N	-	R	-	N	N	N
Pb ²⁺	T	R	N	N	N	N	N	N	N
Fe ²⁺	R	R	N	N	R	N	N	N	N
Fe ³⁺	R	R	N	-	R	-	N	N	N

R – substancja rozpuszczalna;

T – substancja trudno rozpuszczalna;

N – substancja nierozpuszczalna;

„ - ” oznacza, że dana substancja rozkłada się w wodzie lub nie została otrzymana.