

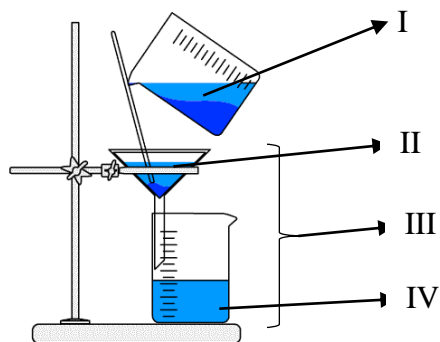
XXIX Regionalny Konkurs „Młody Chemik”

I etap WERSJA B

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

ZADANIE I. TEST (20 punktów)

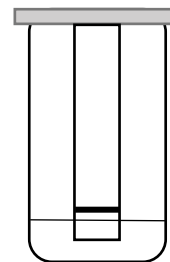
- Wiedząc, że aktywność metali wzrasta w szeregu: Ag, Cu, Zn, ustal, w którym przypadku zajdzie reakcja chemiczna:
 - blaszka Cu zanurzona w roztworze AgNO_3 ,
 - blaszka Zn zanurzona w roztworze $\text{Cu(NO}_3)_2$,
 - blaszka Ag zanurzona w roztworze $\text{Zn(NO}_3)_2$,
 - blaszka Cu zanurzona w roztworze $\text{Zn(NO}_3)_2$.a) tylko III, b) tylko II, c) I i II, d) III i IV.
- Kwas krzemowy (H_2SiO_3) jest kwasem praktycznie nierozpuszczalnym w wodzie. Zwilżony papierek wskaźnikowy w zetknięciu z tym kwasem
 - pozostanie bez zmian,
 - zabarwi się na zielono,
 - zabarwi się na niebiesko,
 - zabarwi się na czerwono.
- Na przedstawionym poniżej rysunku, ilustrującym sączenie, przesącz oznaczony jest numerem:
 - IV,
 - III,
 - II,
 - I.



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

- Siarczan(VI) żelaza(III) jest solą dobrze rozpuszczalną w wodzie i dysocjuje tworząc:
 - 2 aniony SO_4^{2-} i 3 kationy Fe^{3+} ,
 - 2 kationy SO_4^{2-} i 3 aniony Fe^{3+} ,
 - 3 aniony SO_4^{2-} i 2 kationy Fe^{3+} ,
 - 3 kationy SO_4^{2-} i 2 aniony Fe^{3+} .
- Srebrne przedmioty z czasem czernieją w wyniku powstawania m.in. siarczku srebra o wzorze:
 - AgS , b) AgSO_4 , c) Ag_2S , d) Ag_2SO_4 .
- Stosunek masowy magnezu do węgla w węglanie magnezu wynosi:
 - 4:1, b) 2:1, c) 1:4, d) 1:2.
- Pierwiastek o konfiguracji elektronowej $\text{K}^2 \text{L}^8 \text{M}^{18} \text{N}^7$ to:
 - azot, b) brom, c) mangan, d) siarka.

8. 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:



- narysowana kreska „zniknęła”, a ocet zabarwił się na czarno,
 - narysowana kreska „zniknęła”, a ocet nie zabarwił się,
 - czarna kreska „uniosła się” do góry, a bibuła nasączyła się octem,
 - bibuła nasączyła się octem, a czarna kreska zamieniła się w kolorowe smugi.
9. Wybierz prawidłowe zakończenie zdania: W procesie resublimacji...
- zmienia się skład jakościowy substancji,
 - wydziela się ciepło,
 - odległości między cząstkami zmniejszają się,
 - następuje zmiana stanu skupienia ze stałego w gazowy.
10. Zjawisko polegające na występowaniu pierwiastka chemicznego w dwóch lub więcej odmianach, różniących się liczbą atomów w cząsteczce lub ułożeniem atomów w kryształach nazywane jest:
- alotropią,
 - anomerią,
 - izomerią,
 - izotopią.
11. 7 listopada minęła 151 rocznica urodzin Marii Skłodowskiej-Curie, która za odkrycie polonu i radu otrzymała swoją drugą nagrodę Nobla w roku:
- 1955,
 - 1911,
 - 1892,
 - 1880.
12. W którym z poniższych równań reakcji CaCO_3 jest reagentem?
- $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$,
 - $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$,
 - $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$,
 - $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- tylko I,
 - I i IV,
 - II i III,
 - I, II, III i IV.
13. Wskaż, które z niżej wymienionych zdań dotyczy zarówno SO_2 jak i SO_3 .
- w temperaturze 20°C są gazami.
 - reagują z wodą tworząc kwasy.
 - mają ostry, duszący zapach.
 - powstają bezpośrednio w wyniku spalania siarki.
- II i III,
 - I, II i III,
 - I, III i IV,
 - I, II, III i IV.
14. Jaka jest zależność między gęstością roztworu NaOH a jego stężeniem procentowym?
- gęstość roztworu jest stała, nie zależy od stężenia,
 - gęstość roztworu rośnie wraz ze stężeniem tylko dla bardzo stężonych roztworów,
 - im większe jest stężenie roztworu tym mniejsza jest gęstość,
 - im większe jest stężenie roztworu tym większa jest gęstość.
15. Tryskawka w laboratorium chemicznym służy do:
- przeprowadzania doświadczeń, w których ciecz może wyprysnąć z naczynia,
 - przemywania oczu, w przypadku kontaktu oka z chemikaliami,
 - przechowywania ciekłych roztworów o właściwościach żrących,
 - dozowania niewielkich ilości cieczy (gł. wody destylowanej).
16. Beryl to pierwiastek o liczbie atomowej równej 4. Wskaż prawidłowe zdanie dotyczące jonu Be^{2+} .
- masa Be^{2+} jest o połowę większa niż masa atomu Be,
 - masa Be^{2+} jest o połowę mniejsza niż masa atomu Be,
 - masa Be^{2+} jest nieznacznie większa niż masa atomu Be,
 - masa Be^{2+} jest nieznacznie mniejsza niż masa atomu Be.

17. Skrócony jonowy zapis równania reakcji zachodzącej po dodaniu roztworu NaOH do roztworu CuSO₄ jest następujący:
- $\text{CuSO}_4 + 2 \text{OH}^- \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 + \text{SO}_4^{2-}$,
 - $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{OH}^- \rightarrow \text{Cu(OH)}_2$,
 - $2 \text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4$,
 - $2 \text{Na}^+ + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}^{2+}$.
18. W którym spośród niżej wymienionych przykładów jest największa liczba atomów niemetalii?
- 2 (NH₄)₂Cr₂O₇,
 - 3 KMnO₄,
 - 4 H₂O₂,
 - 6 BaSO₄.
19. Jeden mol cząsteczek tlenu ma masę:
- 64 g,
 - 32 g,
 - 16 g,
 - 8 g.
20. 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:
- Ca(OH)₂,
 - CaCO₃,
 - CaO,
 - Ca(HCO₃)₂.

ZADANIE II. OBLICZENIA (10 punktów)

- W wyniku prażenia węglanu wapnia wydzielilo się 33,8 dm³ gazu odmierzonego w warunkach normalnych. Oblicz masę stałej pozostałości zakładając, że cały węglan wapnia uległ rozkładowi.
 - 66 g,
 - 84 g,
 - 84000 g,
 - 150 g
- Oblicz masę cząsteczkową zasadowego węglanu miedzi o wzorze CuCO₃·Cu(OH)₂.
 - 221 g
 - 221 u
 - 12041 g,
 - 12041 u.
- Do 100 cm³ wody dodano 50 cm³ roztworu kwasu chlorowodorowego o stężeniu 12 mol/dm³. Oblicz stężenie molowe tak otrzymanego roztworu.
 - 1,6 mol/dm³,
 - 3,0 mol/dm³,
 - 4,0 mol/dm³,
 - 5,5 mol/dm³
- Przemysłowo chlor otrzymuje się w wyniku przeprowadzenia procesów elektrochemicznych na nasyconym roztworze solanki. Jednym z używanych w tym procesie surowców jest sól morską o składzie: 96,3% mas. NaCl, 2% mas. MgCl₂, 1,7% mas. CaCl₂. Rozpuszczalność chlorku sodu w temperaturze procesu wynosi 350 g/dm³ wody. Oblicz masę soli morskiej potrzebnej do przygotowania 300 g roztworu użytego w tym procesie. Przyjmij gęstość wody 1 g/cm³.
 - 109,0 g,
 - 105,0 g,
 - 80,8 g,
 - 77,8 g.
- Oblicz gęstość chloru w warunkach normalnych.
 - 3,17 g/cm³,
 - 3,17 g/dm³,
 - 1,58 g/cm³,
 - 1,58 g/dm³.

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.
- – tylko jeden w reakcji syntezy.
- – 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: H₂, Cl₂, O₂, H₂O, CO₂, NaOH, CaCO₃, AgNO₃, NaNO₃, NaCl, Na₂SO₄.

1. ___ + ___ CO₂ → ___ Na₂CO₃ + ___
2. ___ Ca(HCO₃)₂ → ___ + ___ + ___
3. ___ + ___ CuSO₄ → ___ + ___ Cu(OH)₂
4. ___ NH₄Cl + ___ → ___ NH₃ + ___ + ___
5. ___ + ___ SiO₂ → ___ Na₂SiO₃ + ___
6. ___ + ___ Na₂SO₄ → ___ Ag₂SO₄ + ___
7. ___ + ___ → ___ HCl
8. ___ K + ___ → ___ KOH + ___
9. ___ H₂O₂ → ___ + ___

UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW

1	2	13	14	15	16	17	18																																																																																					
1 H 1 wodór 1,008	2 He hel 4,003	3 Li lit 6,941	4 Be beryl 9,012	5 Na sód 22,99	6 Mg magnez 24,305	7 B bor 10,811	8 C węgiel 12,011	9 N azot 14,007	10 O tlen 15,999	11 F fluor 18,998	12 Ne neon 20,18																																																																																	
11 Na sód 22,99	12 Mg magnez 24,305	13 Al glin 26,982	14 Si krzem 28,086	15 P fosfor 30,974	16 S siarka 32,066	17 Cl chlor 35,453	18 Ar argon 39,948	19 K potas 39,098	20 Ca wapń 40,078	21 Sc skand 44,956	22 Ti tytan 47,867	23 V wanad 50,942	24 Cr chrom 51,996	25 Mn mangan 54,938	26 Fe żelazo 55,845	27 Co kobalt 58,933	28 Ni nikiel 58,693	29 Cu miedź 63,546	30 Zn cynk 65,341	31 Ga gal 69,723	32 Ge german 72,64	33 As arsen 74,922	34 Se selen 78,96	35 Br brom 79,904	36 Kr krypton 83,80	37 Rb rubid 85,468	38 Sr stront 87,62	39 Y itr 88,906	40 Zr cyrkon 91,224	41 Nb niob 92,906	42 Mo molibden 95,94	43 Tc technet 97,905	44 Ru ruten 101,07	45 Rh rod 102,906	46 Pd pallad 106,42	47 Ag srebro 107,868	48 Cd kadm 112,411	49 In cyna 114,818	50 Sn ołów 118,710	51 Sb antymon 121,760	52 Te tellur 127,60	53 I jod 126,904	54 Xe ksenon 131,293	55 Cs cez 132,906	56 Ba bar 137,327	57 La lantan 138,906	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	72 Hf hafn 178,49	73 Ta tantal 180,948	74 W wolfram 183,84	75 Re ren 186,207	76 Os osm 190,23	77 Ir iryd 192,217	78 Pt platyna 195,084	79 Au złoto 196,967	80 Hg rteć 200,59	81 Tl tal 204,383	82 Pb ołów 207,2	83 Bi bismut 208,980	84 Po polon 208,982	85 At astat 209,987	86 Rn radon 222,018	87 Fr frans 223,020	88 Ra rad 226,025	89 Ac aktyn 227,028	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 ROZPUSZCZALNOŚCI

	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.