

XXV Jubileuszowy Regionalny Konkurs
dla uczniów I klas szkół ponadgimnazjalnych
„RANDKA Z CHEMIĄ”

CZĘŚĆ I. PYTANIA TESTOWE (15 punktów)

1. Który z zapisów reakcji otrzymywania wodorotlenku glinu jest poprawny?

- a) $\text{Al} + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{H}_2$,
- b) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6 \text{NaOH} \rightarrow 2 \text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{Na}_2\text{O}$,
- c) $\text{AlCl}_3 + 3 \text{NaOH} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{NaCl}$,
- d) $\text{Al} + 3 \text{NaOH} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{Na}$.

2. Jeśli do roztworu wodorotlenku potasu dodamy kwas siarkowy(VI) w stosunku molowym 2:1 to otrzymamy:

- a) siarczan(VI) potasu i wodę,
- b) siarczan(VI) potasu i wodór,
- c) siarczan(VI) potasu, kwas siarkowy(VI) i wodę,
- d) siarczan(VI) potasu, wodorotlenek potasu i wodę.

3. Odczyn roztworu otrzymanego w pytaniu 2 będzie:

- a) kwasowy, b) zasadowy, c) obojętny, d) amfoteryczny.

4. Hydraty to sole uwodnione, które w wyniku ogrzewania tracą wodę hydratacyjną. Jak nazywa się proces usuwania wody z cząsteczki soli uwodnionej:

- a) hydratacja, b) hydroliza, c) dehydratacja, d) dehydroliza.

5. Wybierz poprawne sformułowanie dotyczące krzemionki:

- a) substancja ciekła,
- b) reaguje z kwasem fluorowodorowym,
- c) reaguje z wodą, dając kwas krzemowy,
- d) wszystkie odpowiedzi są prawidłowe.

6. Woda wapienna to nasycony roztwór wodorotlenku wapnia, który można otrzymać w reakcji zachodzącej zgodnie z równaniem:

- a) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$,
- b) $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$,
- c) $\text{Ca} + \text{O}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$,
- d) wszystkie są prawidłowe.

7. Srebrne przedmioty z czasem pokrywają się czarnym nalotem. Powodem takiej zmiany jest osad:

- a) chlorku srebra, b) siarczku srebra, c) tlenku srebra, d) wodorotlenku srebra.

8. [PYTANIE ANULOWANE]

9. Właściwości mydła potasowego opisuje stwierdzenie:

- a) białe, twarde i dobrze rozpuszczalne w wodzie,
- b) szare, maziste i lepiej rozpuszczalne w wodzie niż mydła sodowe,
- c) białe, miękkie i nierozpuszczalne w wodzie,
- d) substancja ciekła w temperaturze pokojowej, trudno rozpuszczalne w wodzie.

10. Która z reakcji prawidłowo opisuje spalanie całkowite metanu:

- a) $\text{C}_2\text{H}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$,
- b) $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$,
- c) $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO} + 2 \text{H}_2\text{O}$,
- d) $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO} + 2 \text{H}_2$.

11. Salmiak to nawóz sztuczny bardzo łatwy do otrzymania w laboratorium chemicznym nawet przypadkowo – tworzy się jako biały dym, gdy ustawimy obok siebie dwie butelki ze stężonymi lotnymi roztworami dwóch substancji:

- a) amoniaku i kwasu solnego,
- b) amoniaku i kwasu siarkowego(VI),
- c) zasady sodowej i kwasu solnego,
- d) zasady sodowej i kwasu siarkowego(VI).

12. Fermentacja octowa jest procesem :

- a) utleniania alkoholu do kwasu etanowego,
- b) rozkładu polisacharydów na monosacharydy,
- c) przemiany sacharydów w kwas mlekowy,
- d) rozkładu cukrów do dwutlenku węgla i wody.

13. Stężonych roztworów NaOH nie przechowuje się w szklanych naczyniach, ponieważ zachodzi reakcja:

- a) $2 \text{NaOH} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- b) $2 \text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- c) $2 \text{NaOH} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{H}_2\text{SiO}_4$
- d) $\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{NaHCO}_3$

14. Twardość wody wynika z obecności w niej jonów:

- a) Ca^{2+} , Na^+ ,
- b) Mg^{2+} , Ca^{2+} ,
- c) K^+ , Na^+ ,
- d) Al^{3+} , K^+ .

15. Estry to związki charakteryzujące się specyficznymi zapachami. W reakcji otrzymywania estrów bardzo ważny jest katalizator, którym zawsze jest stężony roztwór kwasu:

- a) siarkowego(IV),
- b) siarkowego(VI),
- c) azotowego(V),
- d) solnego.

CZĘŚĆ II. OBLICZENIA (8 punktów)

1. Woda amoniakalna to roztwór, który powstaje przez rozpuszczenie gazowego amoniaku w wodzie. Jaką objętość wody amoniakalnej o stężeniu 2 mol/dm^3 można otrzymać dysponując 224 dm^3 amoniaku?

- a) 5 dm^3 ,
- b) 10 dm^3 ,
- c) 112 dm^3 ,
- d) 448 dm^3 .

2. Rozpuszczalność sacharozy w wodzie w temperaturze 30°C jest duża i wynosi 220 g . Zakładając, że szklanka może pomieścić 250 g nasyconego roztworu sacharozy oblicz ile jest w niej sacharozy.

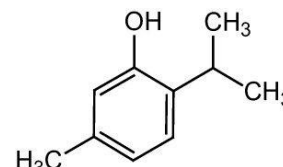
- a) ok. 88 g ,
- b) ok. 100 g ,
- c) ok. 172 g ,
- d) ok. 220 g .

3. Przeciętą wanną ma objętość $0,2 \text{ m}^3$. Zakładając, że wanna została napełniona do połowy, w trakcie kąpieli rozpuściło się w niej całkowicie 2 g mydła, a gęstość wody z mydłem to dokładnie 1 g/cm^3 oblicz stężenie procentowe mydła w wannie.

- a) $0,001 \%$,
- b) $0,002 \%$,
- c) $0,1 \%$,
- d) $0,2 \%$.

4. Tymianek to przyprawa znana już od czasów starożytnego Egiptu. Za charakterystyczny zapach tego zioła odpowiada m.in. tymol – związek organiczny, którego wzór przedstawiono obok. Oblicz zawartość procentową tlenu w tymolu.

- a) ok. 4% ,
- b) ok. $10,7 \%$,
- c) ok. 16% ,
- d) ok. $19,2 \%$.



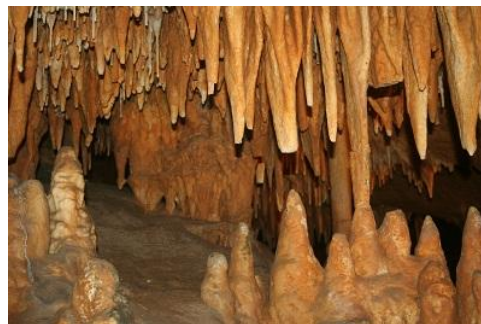
CZĘŚĆ III. ZADANIA Z TREŚCIĄ (13 punktów)

W każdym zadaniu z treścią w każdym pytaniu tylko jedna odpowiedź jest prawidłowa.

ZADANIE 1.

Zamieszczona obok fotografia przedstawia stalagmity i stalaktyty – nacieki skalne, powstałe na skutek działania czynników atmosferycznych na skały wapienne. Podczas długotrwałego działania CO_2 i H_2O na CaCO_3 (główny składnik skał wapiennych) zachodzi proces, który można zapisać przy pomocy równania reakcji – **wybierz odpowiednie równanie reakcji:**

(źródło zdjęcia: <http://przygodaznatura.com/Speologia/Speologia.html>)



- A. $2 \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{CaO} + 3 \text{H}_2\text{CO}_3$,
- B. $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$,
- C. $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2 \text{CO} + \text{O}_2$,
- D. $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaC}_2 + 3 \text{O}_2 + \text{H}_2$.

W wyniku tego procesu powstaje rozpuszczalny w wodzie produkt, który z czasem powoli ulega rozkładowi tworząc nierozpuszczalną sól:

- E. tlenek wapnia,
- F. wodorotlenek wapnia,
- G. węglan wapnia,
- H. wodorowęglan wapnia.

ZADANIE 2.

Uczeń wykonał następujący eksperyment: do zlewki wsypał porcję gleby i wlał niewielką ilość wodnego roztworu atramentu. Po wymieszaniu odstawił zlewkę na ok. 30 minut, a następnie przesączył mieszaninę przez umieszczony na lejku sączek.

Uzupełnij poniższe zdania zaznaczając odpowiedzi wybrane spośród A – F w taki sposób, by zdania były prawdziwe.

Uzyskany przesącz był A / B niż wlane do zlewki roztwór atramentu.

Użyta w doświadczeniu gleba wykazuje właściwości C / D i część barwnika E / F.

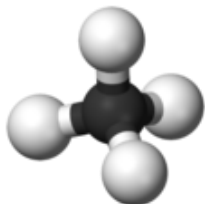
- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| A. bardziej niebieski | B. mniej niebieski |
| C. sorpcyjne | D. zasadowe |
| E. zaabsorbowała się | F. uległa zobojętnieniu |

ZADANIE 3.

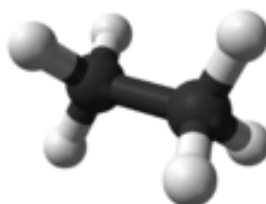
W wielu gospodarstwach domowych jednym ze źródeł energii jest gaz ziemny. Używany jest on zarówno do ogrzewania mieszkań jak również w kuchenkach gazowych oraz do ogrzewania wody.

Który z poniższych rysunków przedstawia model węglowodoru, będącego głównym składnikiem gazu ziemnego?

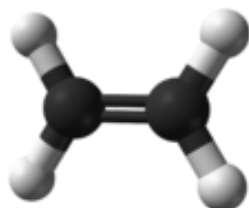
A.



B.



C.



D.



Które z poniższych zdań nie dotyczy tego węglowodoru? – wybierz jedną odpowiedź:

- E. ma charakterystyczny zapach,
- F. w mieszaninie z powietrzem jest wybuchowy,
- G. jest palny,
- H. jest bezbarwny,
- I. jest związkiem nasyconym.

ZADANIE 4.

Rdzę z metalowych gwoździ można usunąć domowym sposobem używając pewnego popularnego napoju.

Uzupełnij poniższe zdania zaznaczając odpowiedzi w taki sposób, by zdania były prawdziwe.

Aby usunąć rdzę z gwoździ można je na pewien czas zanurzyć w szklance z

- A. gazowana wodą mineralną,
- B. napojem typu „cola”,
- C. kefirem.

Głównym składnikiem tego napoju, dzięki któremu możliwe jest usunięcie rdzy jest:

- D. kwas węglowy,
- E. kwas fosforowy(V),
- F. wodorotlenek wapnia.

Równanie reakcji ilustrujące proces usuwania rdzy domowym sposobem można przedstawić w uproszczonej formie jonowej następująco:

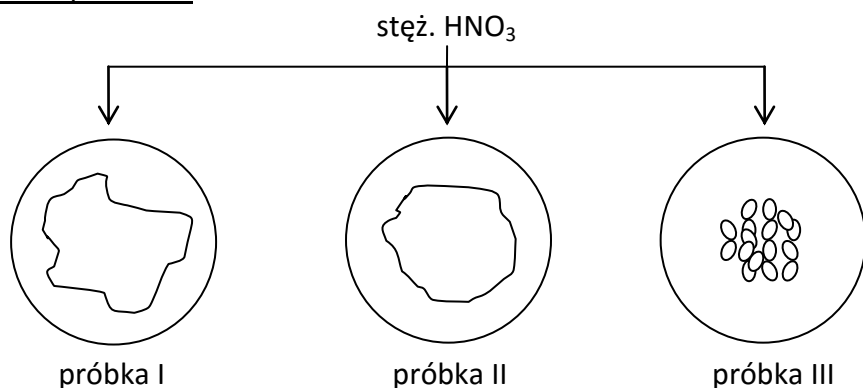
- G. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ + 2\text{PO}_4^{3-} \rightarrow 2\text{FePO}_3\downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$,
- H. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ + 3\text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3\downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$,
- I. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{Ca}^{2+} + 6\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{CaO}$.

ZADANIE 5.

W celu wykrycia białka w trzech produktach wykonano następujący eksperyment:

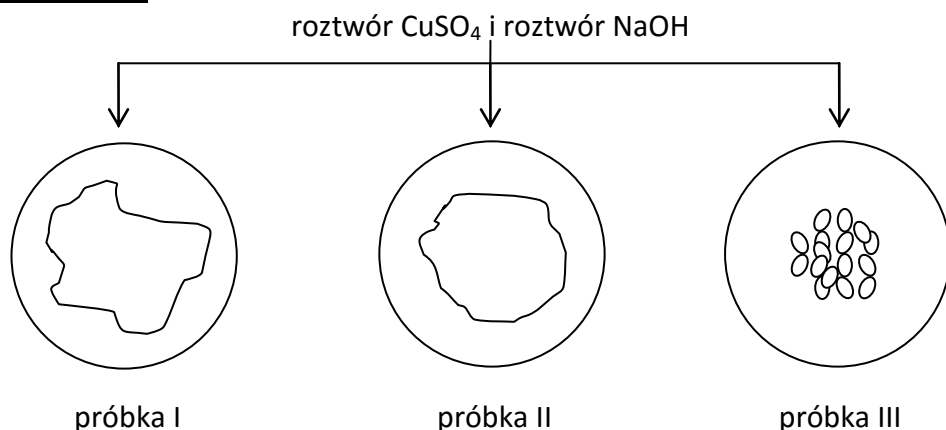
Na trzech szkiełkach zegarkowych umieszczono niewielkie ilości badanych produktów: białko jaja kurzego (próbka I), mleko (próbka II) i ryż (próbka III). Następnie wykonano dwie próby zilustrowane poniżej.

Próba pierwsza:



W przypadku wszystkich badanych produktów pojawiło się żółte zabarwienie.

Próba druga:



W przypadku próbek I i II pojawił się fioletowo-niebieski osad, a w przypadku próbki III fioletowej barwy nie zaobserwowano.

W opisanym wyżej eksperymencie wykonana jako pierwsza próba nosi nazwę próby ...

- A. Trommera,
- B. Tollensa,
- C. biuretowej,
- D. ksantoproteinowej,

a pojawienie się żółtej barwy świadczy o ...

- E. obecności białka w badanej próbce,
- F. braku obecności białka w badanej próbce.

Jak można wyjaśnić zaobserwowany w drugiej próbie efekt eksperymentu? – wybierz jedną odpowiedź.

- G. tylko próbki I i II zawierają białko,
- H. tylko próbka III zawiera białko,
- I. wszystkie trzy próbki zawierają białko, lecz w przypadku próbki III nie da się go wykryć wykonując próbę w ten sposób.

CZEŚĆ IV. KRZYŻÓWKA (8 punktów)

Rozwiąż krzyżówkę, litery w zaznaczonej kolumnie utworzą hasło – zapisz je na karcie odpowiedzi i dopasuj do niego właściwą definicję.

1							
2							
3							
4							
5							
6							

1. Popularny cukier prosty, jego zwyczajowa nazwa to cukier gronowy, gdyż występuje m.in. w winogronach.
2. - może być syntezy lub analizy, egzotermiczna lub endotermiczna.
3. Najprostszy keton – często w torebce kobiety, która maluje paznokcie.
4. Pierwiastek z 15 grupy układu okresowego, jako ciało stałe występuje w kilku odmianach: białej, czerwonej, czarnej, a nawet fioletowej.
5. Mieszanina dwóch nierozpuszczających się w sobie cieczy, z których jedna jest rozproszona w drugiej w postaci bardzo małych kropli.
6. Składnik prawie każdego jądra atomowego – nie ma go jedynie w prociu – najlżejszym izotopie wodoru.

Hasło: _____

Definicje:

- a) rzadki minerał, jego łacińska nazwa oznacza „niezniszczalny” lub „niepokonany”, gdyż jest wyjątkowo twardy, jest trudnotopliwym izolatorem oraz jest odporny na działanie kwasów i zasad,
- b) płaska struktura złożona z atomów pewnego pierwiastka, otrzymana po raz pierwszy kilkanaście lat temu, przy czym ostatnia z metod otrzymywania tej substancji pochodzi z 2011 roku i została opracowana przez Polaków,
- c) pospolity minerał, czysty pierwiastek występujący w ołówkach, a jego łacińska nazwa oznacza „pisać”, dobrze przewodzi prąd elektryczny i ciepło, jest odporny na działanie temperatury, w dotyku jest tłusty i brudzący.

Układ okresowy pierwiastków

1

18

¹ H Wodór 1,01																	² He Hel 4,00
³ Li Lit 6,94																	¹⁰ Ne Neon 20,18
¹¹ Na Sód 23,00																	¹⁸ Ar Argon 39,95
¹⁹ K Potas 39,10																	³⁶ Kr Krypton 83,80
³⁷ Rb Rubid 85,47																	⁵⁴ Xe Ksenon 131,29
⁵⁵ Cs Cez 132,91																	⁸⁶ Rn Radon 222,02
⁸⁷ Fr Frans 223,02																	¹¹⁸ Uuo Ununokt 294
2																	
⁴ Be Beryl 9,01																	⁹ F Fluor 19,00
¹² Mg Magnez 24,31																	¹⁷ Cl Chlor 35,45
²⁰ Ca Wapń 40,08																	³² S Siarka 32,07
³⁸ Sr Stront 87,62																	⁷⁸ Pb Ołów 208,98
⁵⁶ Ba Bar 137,33																	¹³⁷ Bk Berkel 247,07
⁸⁸ Ra Rad 226,03																	²²⁶ Rn Radon 226,03
3																	
²¹ Sc Skand 44,96	²² Ti Tytan 47,88	²³ V Wanad 50,94	²⁴ Cr Chrom 52,00	²⁵ Mn Mangan 54,94	²⁶ Fe Żelazo 55,85	²⁷ Co Kobalt 58,93	²⁸ Ni Nikiel 58,69	²⁹ Cu Miedź 63,55	³⁰ Zn Cynk 65,39	³¹ Ga Gal 69,72	³² Ge German 72,61	³³ As Arsen 74,92	³⁴ Se Selen 78,96	³⁵ Br Brom 79,90	³⁶ Kr Krypton 83,80		
³⁹ Y Itr 88,91	⁴⁰ Zr Cyrkon 91,22	⁴¹ Nb Niob 92,91	⁴² Mo Molibden 95,94	⁴³ Tc Technet 97,91	⁴⁴ Ru Ruten 101,07	⁴⁵ Rh Ród 102,91	⁴⁶ Pd Pallad 106,42	⁴⁷ Ag Srebro 107,87	⁴⁸ Cd Kadm 112,41	⁴⁹ In Ind 114,82	⁵⁰ Sn Cyna 118,71	⁵¹ Sb Antymon 121,76	⁵² Te Tellur 127,60	⁵³ I Jod 126,90	⁵⁴ Xe Ksenon 131,29		
⁵⁷ La Lantan 138,91	⁷² Hf Hafn 178,49	⁷³ Ta Tantal 180,95	⁷⁴ W Wolfram 183,84	⁷⁵ Re Ren 186,21	⁷⁶ Os Osm 190,23	⁷⁷ Ir Iryd 192,22	⁷⁸ Pt Platyna 195,08	⁷⁹ Au Złoto 196,97	⁸⁰ Hg Rtęć 200,59	⁸¹ Tl Tal 204,38	⁸² Pb Ołów 207,20	⁸³ Bi Bizmut 208,98	⁸⁴ Po Polon 208,98	⁸⁵ At Astat 209,99	⁸⁶ Rn Radon 222,02		
⁸⁹ Ac Aktyn 227,03	¹⁰⁴ Rf Ruterford 261,11	¹⁰⁵ Db Dubn 263,11	¹⁰⁶ Sg Seaborg 265,12	¹⁰⁷ Bh Bohr 264,10	¹⁰⁸ Hs Has 269,10	¹⁰⁹ Mt Meitner 268,10	¹¹⁰ Ds Darmstadt 281,10	¹¹¹ Uuu Ununun 280	¹¹² Uub Ununbii 285	¹¹³ Uut Ununtri 284	¹¹⁴ Uuq Ununkwad 289	¹¹⁵ Uup Ununpent 288	¹¹⁶ Uuh Ununheks 292	¹¹⁷ Uus Ununsept 292	¹¹⁸ Uuo Ununokt 294		

*)

**)

*)

**)

Źródło: W. Mizerski, Tablice Chemiczne, Adamantan, 2004