

XVIII Wojewódzki Konkurs “MŁODY CHEMIK” I etap - pytania

ZADANIE I. TEST. (15 punktów)

1. Uczniowie wykonywali doświadczenie ilustrujące właściwości wybranych kwasów i zasad. Po skończonych zajęciach jeden z uczniów zauważył podczas mycia rąk, że jego palce są śliskie. Powodem tego był kontakt skóry z:

- a) stężonym H_2SO_4 ,
- b) stężonym HNO_3 ,
- c) stężonym HCl ,
- d) stężonym roztworem NaOH .

2. Adam miał problem z prawidłowym przekształceniem wzoru określającego gęstość (d) roztworu, w ten sposób, by można było przy jego pomocy wyliczyć objętość. Po kilku próbach udało mu się zapisać bezbłędnie wzór:

- a) $V = \frac{m}{d}$, b) $V = \frac{d}{m}$, c) $V = d \cdot m$, d) $\frac{1}{V} = \frac{m}{d}$.

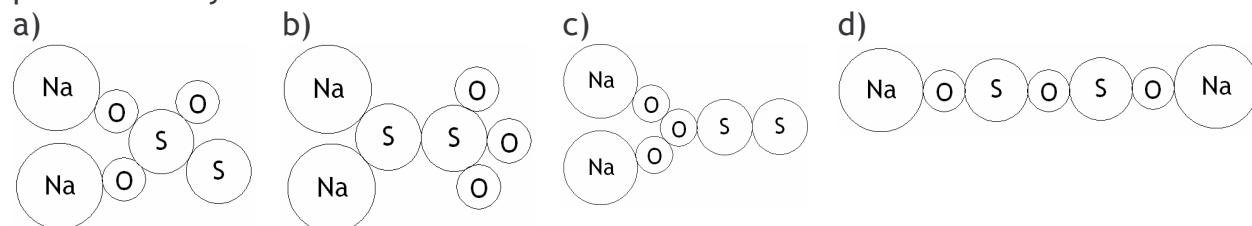
3. Do trzech balonów wprowadzono w warunkach normalnych jednakowe pod względem masy próbki gazów: helu, siarkowodoru i metanu. Balony ustawiono w szeregu od najmniejszej do największej objętości. W balonach znajdują się kolejno:

- a) hel, siarkowodór, metan,
- b) metan, siarkowodór, hel,
- c) siarkowodór, metan, hel,
- d) hel, metan, siarkowodór.

4. Tomek chcąc zilustrować prawo zachowania masy wsypał do zlewki 20g KMnO_4 , a następnie wlał stężony HCl o masie 10g. Niestety po zakończonej reakcji waga wskazała masę dużo mniejszą niż oczekiwane 30g. Wskaż prawdziwe zdanie wyjaśniające to pozorne odstępstwo od prawa zachowania masy.

- a) zaszła reakcja redoks, a prawo zachowania masy nie dotyczy tego typu reakcji,
- b) jeden z substratów użyty był w nadmiarze,
- c) reakcja przebiegała w układzie otwartym i część produktów ulotniła się,
- d) prawdopodobnie waga była zepsuta.

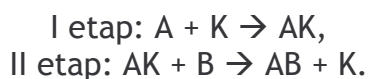
5. W procesie utrwalania zdjęć stosuje się tiosiarczan sodu ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$), którego cząsteczka zbliżona jest do cząsteczki siarczanu(VI) sodu, w której jeden atom tlenu zastąpiony został atomem siarki. Model cząsteczki $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ prawidłowo przedstawia rysunek:



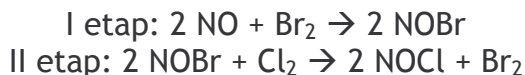
6. Ile atomów wodoru znajduje się w dwóch cząsteczkach wodorooortofosforanu(V) amonu?

- a) 9,
- b) 10,
- c) 18,
- d) 24.

7. Katalizator to substancja przyspieszająca przebieg reakcji. Działanie katalizatora można w uproszczony sposób przedstawić następująco: dla powoli przebiegającej reakcji syntezy $A + B \rightarrow AB$ dodanie katalizatora (K) powoduje przebieg reakcji w dwóch szybkich etapach:



Ustal, który ze związków jest katalizatorem w reakcji przebiegającej następująco:



- a) NO, b) Br₂, c) NOBr, d) Cl₂.

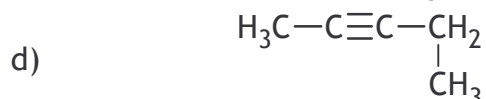
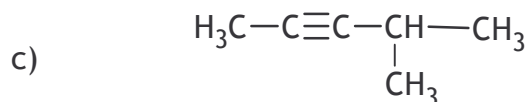
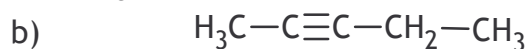
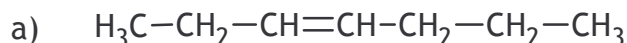
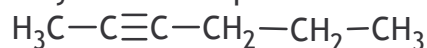
8. Jeżeli dwa pierwiastki należą do tego samego okresu w układzie okresowym pierwiastków i leżą obok siebie, to nieprawdą jest, że:

- a) ich atomy różnią się jednym protonem,
b) pierwiastki te reagują ze sobą w warunkach normalnych,
c) ich atomy mają różną ilość elektronów walencyjnych,
d) elektrony ich atomów zapełniają taką samą ilość powłok elektronowych.

9. Po wrzuceniu jajka kurzego do rozcieńczonego roztworu kwasu solnego można zaobserwować wydzielanie się bezbarwnego gazu. Gazem tym jest:

- a) O₂, b) H₂S, c) Cl₂, d) CO₂.

10. Który z niżej przedstawionych wzorów przedstawia izomer związku o wzorze:



11. Produktami spalania całkowitego 2 cząsteczek acetylenu są:

- a) 2 cząsteczki CO₂ i 1 cząsteczka H₂O,
b) 4 cząsteczki CO₂ i 2 cząsteczki H₂O,
c) 2 cząsteczki CO i 2 cząsteczki H₂O,
d) 4 cząsteczki CO i 1 cząsteczka H₂O.

12. W reakcji kwasu mrówkowego z magnezem powstaje rozpuszczalny mrówczan magnezu i wydzielą się wodór. Skrócony jonowy zapis tej reakcji wygląda następująco:

- a) $2 \text{ H}^+ + \text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2$
b) $2 \text{ HCOO}^- + \text{Mg}^{2+} \rightarrow (\text{HCOO})_2\text{Mg}$
c) $2 \text{ HCOOH} + \text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2 \text{ HCOO}^- + \text{H}_2$
d) $2 \text{ HCOO}^- + 2 \text{ H}^+ + \text{Mg} \rightarrow 2 \text{ HCOO}^- + \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2$

13. Wskaż błędne zdanie dotyczące estrów:

- a) ester o najmniejszej masie cząsteczkowej to mrówczan metylu,
b) estry należą do grupy soli kwasów karboksylowych,
c) większość estrów wykazuje przyjemny kwiatowy lub owocowy zapach,
d) w reakcji estryfikacji woda tworzy się z atomu wodoru pochodzącego z alkoholu i grupy hydroksylowej pochodzącej od kwasu karboksylowego.

14. Sacharoza jest dwucukrem. W wyniku hydrolizy jednej cząsteczki sacharozy powstają:

- a) 2 cząsteczki glukozy,
- b) 2 cząsteczki fruktozy,
- c) cząsteczka glukozy i cząsteczka fruktozy,
- d) sacharoza nie ulega hydrolizie.

15. Który z niżej wymienionych czynników powoduje „ściananie się” białka?

- a) dodanie roztworu soli metalu ciężkiego,
- b) znaczne podwyższenie temperatury,
- c) dodanie alkoholu etylowego,
- d) wszystkie odpowiedzi są prawidłowe.

ZADANIE II. ZADANIA OBLICZENIOWE (10 punktów)

1. Która z niżej wymienionych próbek zawiera największą ilość atomów?

- a) 48 g żelaza,
- b) 11,2 dm³ tlenu (w warunkach normalnych),
- c) 0,6 mola sodu,
- d) 80 u neonu.

2. Jaką ilość wody należy dodać do 16 g roztworu HNO₃ o stężeniu 12%, aby uzyskać roztwór 5%-owy?

- a) ok. 1,9 g, b) ok. 9 g, c) ok. 22,4 g, d) ok. 38,4 g.

3. Siarczan(VI) żelaza(II) po ogrzaniu do temperatury czerwonego żaru rozkłada się na trzy tlenki: tlenek żelaza(III), tlenek siarki(IV) i tlenek siarki(VI). Oblicz masę powstałych produktów gazowych wiedząc, że rozkładowi uległy 152 g soli.

- a) 37 g, b) 72 g, c) 80 g, d) 144 g.

4. Sporządzono 200 g 10%-owego roztworu KMnO₄ w temp. 40⁰C. Wiedząc, że rozpuszczalność KMnO₄ w tej temperaturze wynosi 12,5 g oblicz ile gramów substancji należy dosypać, aby uzyskać roztwór nasycony.

- a) 2,5 g, b) 10 g, c) 11,25 g, d) 22,5 g.

5. Jaką objętość 40%-owego roztworu kwasu octowego o gęstości 1,05 g/cm³ należy wziąć, aby w reakcji z propanolem otrzymać 51 g estru o zapachu gruszek - octanu propylu?

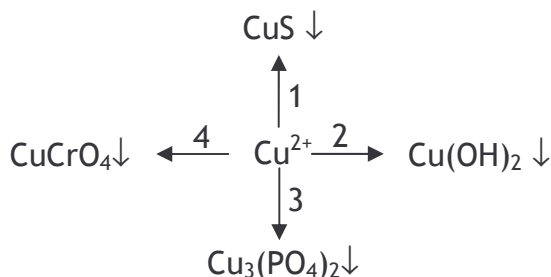
- a) ok. 35,7 cm³, b) ok. 28,6 cm³, c) ok. 71,4 cm³, d) ok. 78,8 cm³.

Masy atomowe [u]:

H - 1, He - 4, C - 12, N - 14, O - 16, Ne - 20, Na - 23, S - 32, K - 39, Mn - 55, Fe - 56.

ZADANIE III. MAŁY CHEMOGRAF (4 punkty)

Zapisz w formie jonowej skróconej równania reakcji przedstawione na poniższym schemacie. Podaj prawidłowe nazwy występujących w równaniach anionów.



ZADANIE IV. CHEMIA OD A DO Z NA 6... (13 punktów)

Rozwiąż krzyżówkę - litery z ponumerowanych pól utworzą hasło - będzie to nazwisko pewnego znanego chemika. Gdy już je poznasz wybierz treść prawa, które zostało sformułowane właśnie przez niego.

1.	A					
2.	B				10	
3.	C					
4.	D				9	
5.	E					
6.	F					
7.	G					
8.	H		4			
9.	I					
10.	J					
11.	K				6	
12.	L					
13.	Ł					
14.	M			1		
15.	N					
16.	O					
17.	P				3	
18.	R	2				
19.	S					
20.	T				5	
21.	U	8				
22.	W				7	
23.	Z					

Hasła do krzyżówki:

1. węglowodory nasycone
2. H_3BO_3 - kwas ...
3. słodki związek organiczny
4. izotop wodoru zawierający 2 nukleony
5. umowny wzór tego związku to EtOH
6. pierwiastek występujący w trzech odmianach alotropowych: białej, czerwonej i czarnej
7. jedna z odmian alotropowych węgla
8. zwyczajowa nazwa soli uwodnionej
9. tryt - ... wodoru
10. wiązanie ... występuje np. w NaCl
11. Co
12. jeden ze wskaźników kwasowości
13. wodna, piaskowa lub olejowa w laboratorium chemicznym
14. skała zawierająca głównie węglan wapnia
15. Ni
16. kwasowy lub zasadowy
17. zielony nalot na miedzianym dachu
18. inna nazwa reakcji utleniania-redukcji
19. ... Petriego - jeden ze szklanych sprzętów w laboratorium chemicznym
20. związek pierwiastka z tlenem
21. ładunek anionu
22. C
23. naczynie laboratoryjne z "dzióbkiem"

HASŁO:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

sformułował następujące prawo:

- a) w tych samych warunkach fizycznych tj. w takiej samej temperaturze i pod takim samym ciśnieniem, w równych objętościach różnych gazów znajduje się taka sama liczba cząsteczek,
- b) właściwości pierwiastków uszeregowanych według wzrastających mas zmieniają się okresowo,
- c) jeżeli dwa pierwiastki A i B tworzą ze sobą więcej niż jeden związek, to masy pierwiastka A przypadające na taką samą masę pierwiastka B mają się do siebie jak niewielkie liczby całkowite,
- d) każdy związek chemiczny niezależnie od jego pochodzenia albo metody otrzymywania ma stały skład jakościowy i ilościowy.