

XIX Wojewódzki Konkurs “MŁODY CHEMIK” I etap

ZADANIE I. TEST. (20 punktów)

W każdym pytaniu tylko jedna odpowiedź jest prawidłowa.

1. Nieuważny eksperymentator postawił obok siebie dwie otwarte butelki ze stężonymi roztworami: kwasu solnego i amoniaku. Po chwili wokół butelek pojawił się biały dym. Zaszła reakcja, w wyniku której powstał:

- a) chlorek amonu i wodór,
- b) chlorek amonu i chlor,
- c) tylko chlorek amonu,
- d) chlor, wodór i azot.

2. Wodorotlenek glinu jest związkami słabo rozpuszczalnym w wodzie, łatwo jednak reaguje z kwasem solnym, tworząc dobrze rozpuszczalną sól, według równania reakcji: $\text{Al(OH)}_3 + 3\text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$. Skrócony zapis jonowy tej reakcji to:

- a) $\text{Al(OH)}_3 + 3\text{H}^+ \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$,
- b) $\text{Al}^{3+} + 3\text{Cl}^- \rightarrow \text{AlCl}_3$,
- c) $3\text{OH}^- + 3\text{H}^+ \rightarrow 3\text{H}_2\text{O}$,
- d) $\text{Al(OH)}_3 + 3\text{Cl}^- \rightarrow \text{AlCl}_3 + 3\text{OH}^-$.

3. W trzech oznakowanych probówkach znajdują się wodne roztwory: I - CuSO_4 , II - $\text{Pb(NO}_3)_2$, III - $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. Do probówek wrzucono granulki cynku. Korzystając z szeregu aktywności metali ustal, w których probówkach zajdzie reakcja.

Szereg aktywności metali:

Nazwa pierwiastka	Au	Hg	Ag	Cu	H ₂	Pb	Fe	Zn	Al	Mg	Na	Ca
Potencjał standardowy [V]	+1,50	+0,86	+0,80	+0,34	0,00	-0,13	-0,44	-0,76	-1,66	-2,37	-2,71	-2,87

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

4. Woda wapienna używana do wykrywania CO_2 to nasycony roztwór:

- a) $\text{Ca(NO}_3)_2$,
- b) CaCO_3 ,
- c) Na_2CO_3 ,
- d) Ca(OH)_2 .

5. Dobierz współczynniki stechiometryczne (x, y, z) w równaniu reakcji pirytu z tlenem ($4\text{FeS} + x\text{O}_2 \rightarrow y\text{Fe}_2\text{O}_3 + z\text{SO}_2$):

- a) x = 7, y = 2, z = 4,
- b) x = 11, y = 2, z = 8,
- c) x = 5, y = 2, z = 2,
- d) x = 5, y = 4, z = 4.

6. Azot jest pierwiastkiem niezbyt aktywnym chemicznie. Z tlenem reaguje dopiero w temperaturze łuku elektrycznego lub podczas wyładowań atmosferycznych tworząc tlenek, w którym stosunek masowy N : O wynosi 7 : 8, tlenkiem tym jest:
a) NO₂, b) N₂O₅, c) NO, d) N₂O.
7. Z ilu atomów składa się cząsteczka K₃Fe(CN)₆?
a) 4, b) 6, c) 10, d) 16.
8. Dla każdego pierwiastka leżącego w drugiej grupie układu okresowego pierwiastków prawdziwe jest stwierdzenie, że:
a) jego elektrony walencyjne zapełniają drugą powłokę,
b) posiada dwa elektrony walencyjne,
c) w związkach może być I, II lub III - wartościowy,
d) jego tlenek będzie miał wzór X₂O.
9. Największy zasięg i przenikalność ma promieniowanie:
a) promieniowanie α,
b) promieniowanie β,
c) promieniowanie γ,
d) promieniowanie α i β.
10. W 1998 roku naukowcy po raz pierwszy uzyskali poprzez połączenie jądra plutonu ²⁴⁴₉₄Pu z jądrem wapnia ⁴⁸₂₀Ca pierwiastek o liczbie atomowej:
a) 74, b) 114, c) 196, d) 292.
11. Do długotrwałego prażenia substancji w wysokiej temperaturze najczęściej używa się:
a) parownic,
b) probówek z tubusem,
c) tygli,
d) moździerzy.
12. Dekantacja to:
a) zlewanie cieczy z nad osadu,
b) opadanie cząstek ciała stałego na dno naczynia,
c) metoda rozdzielania mieszanin, których składniki różnią się gęstością,
d) metoda rozdzielania mieszanin, których składniki różnią się rozpuszczalnością.
13. Do naczyń laboratoryjnych, którymi można odmierzyć określoną objętość cieczy nie należy:
a) pipeta,
b) biureta,
c) cylinder miarowy,
d) płytka Feigla.
14. Wskaż prawidłowy zestaw procesów fizycznych, będących procesami odwrotnymi do: I - topnienia, II - rozpuszczania ciała stałego w cieczy, III - parowania:
a) I - krystalizacja, II - krzepnięcie, III - skraplanie,
b) I - krzepnięcie, II - krystalizacja, III - skraplanie,
c) I - skraplanie, II - krzepnięcie, III - krystalizacja,
d) I - krystalizacja, II - skraplanie, III - krzepnięcie.

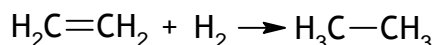
15. Ogólne wzory: H_nR , M_nR_m , $M(OH)_n$, gdzie: H - wodór, R - reszta kwasowa, M - metal, O - tlen, odnoszą się w odpowiedniej kolejności do:

- kwasów, wodorotlenków, soli,
- wodorotlenków, soli, kwasów,
- kwasów, soli, wodorotlenków,
- soli, kwasów, wodorotlenków.

16. Najprostszy alkin - acetylen - otrzymywany jest w reakcji CaC_2 z wodą. Zwyczajowa nazwa CaC_2 to:

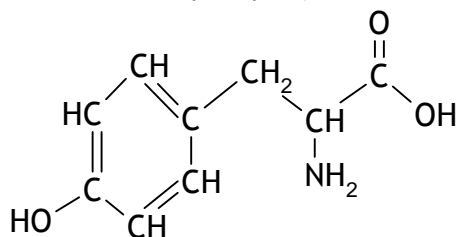
- karbid,
- wapień,
- wapno,
- wapniak.

17. Przedstawione poniżej równanie reakcji nie ilustruje:



- reakcji addycji (przyłączania),
- reakcji syntezy,
- reakcji przemiany związku nienasyconego w nasycony,
- reakcji substytucji (wymiany).

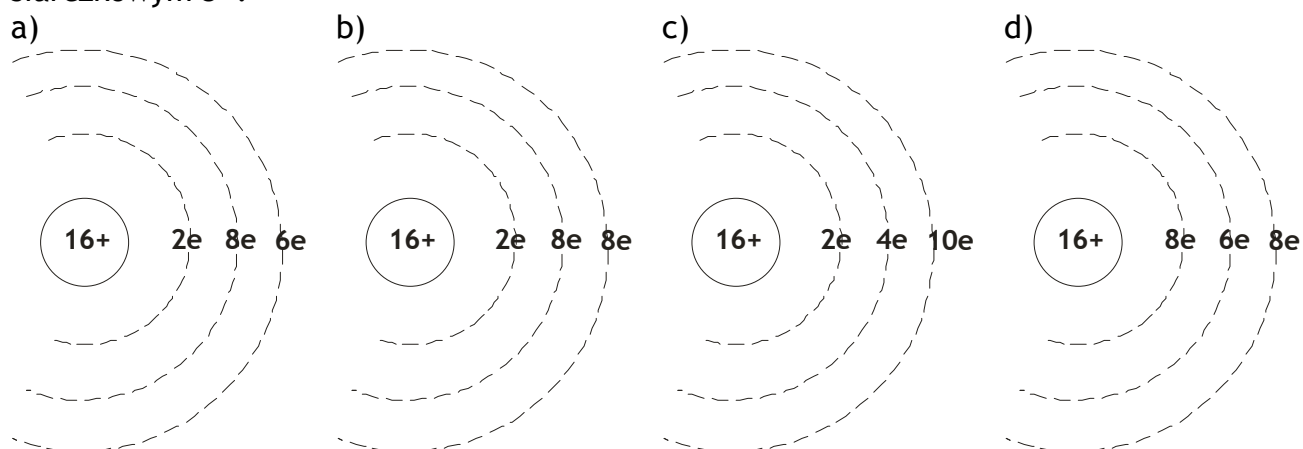
18. Organiczny związek (aminokwas - tyrozyna):



nie zawiera grupy:

- aminowej,
- karboksylowej,
- estrowej,
- hydroksylowej (wodorotlenowej).

19. Który z rysunków prawidłowo ilustruje rozmieszczenie elektronów w jonie siarczkowym S^{2-} ?



20. Występujący w pokrzywach kwas mrówkowy (HCOOH) dysocjuje z utworzeniem jonów:

- a) HCO^+ i OH^- ,
- b) H^+ i COOH^- ,
- c) HCOO^+ i H^- ,
- d) HCOO^- i H^+ .

ZADANIE II. ZADANIA OBLICZENIOWE. (10 punktów)

21. Przeprowadzono elektrolityczny rozkład 180 cm^3 wody. Jaka jest sumaryczna objętość otrzymanych produktów gazowych (w obliczeniach przyjmij gęstość wody jako 1 g/cm^3)

- a) 180 dm^3 ,
- b) 336 dm^3 ,
- c) 448 dm^3 ,
- d) 672 dm^3 .

22. Jaka masa substancji zostanie po odparowaniu do sucha roztworu powstałego przez zmieszanie 10 g 10%-owego roztworu HCl z 100 g 10%-wego roztworu NaOH.

- a) ok. $1,6 \text{ g}$,
- b) ok. $5,25 \text{ g}$,
- c) ok. $10,5 \text{ g}$,
- d) ok. $14,6 \text{ g}$.

23. Rozpuszczalność pewnej substancji w temperaturze 20°C wynosi 25 g . Oblicz, ile gramów tej substancji znajduje się w 250 g roztworu nasyconego w tej samej temperaturze.

- a) 10 g ,
- b) 25 g ,
- c) 50 g ,
- d) $62,5 \text{ g}$.

24. Oblicz stężenie molowe roztworu NaOH, jeżeli w 500 cm^3 tego roztworu znajduje się taka ilość wodorotlenku, jaka powstała w reakcji $2,3 \text{ g}$ sodu z wodą.

- a) $0,2 \text{ mol/dm}^3$,
- b) $0,1 \text{ mol/dm}^3$,
- c) $0,05 \text{ mol/dm}^3$,
- d) $0,01 \text{ mol/dm}^3$.

25. Ile gramów tlenku magnezu powstało w reakcji $6,02 \cdot 10^{23}$ atomów magnezu z tlenem?

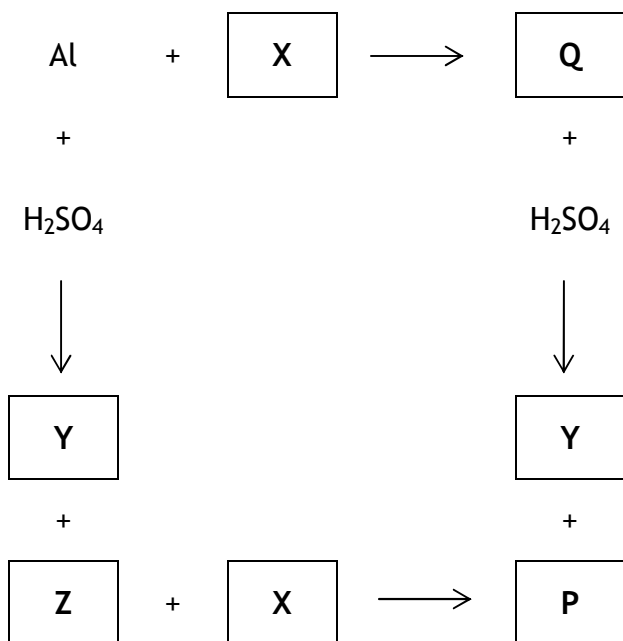
- a) 2 g ,
- b) 4 g ,
- c) 20 g ,
- d) 40 g .

Masy atomowe [u]:

H - 1, N - 14, O - 16, Na - 23, Mg - 24, Cl - 35,5

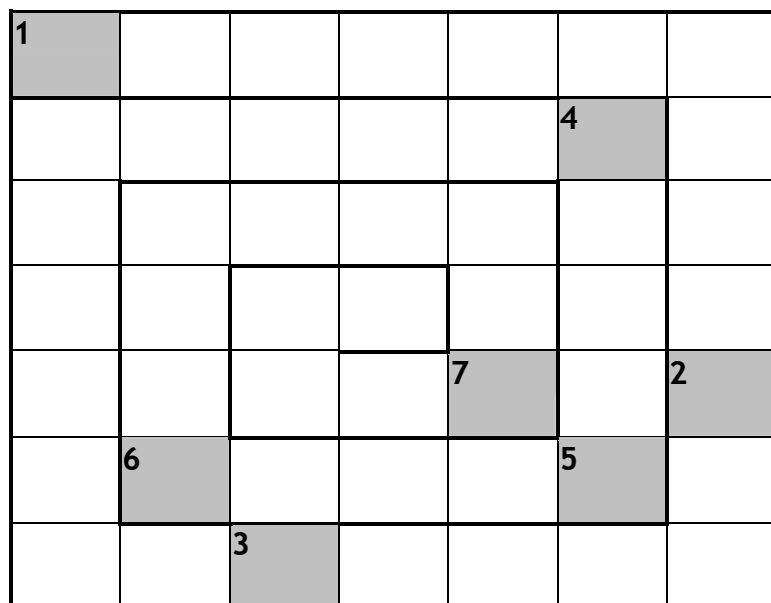
ZADANIE III. CHEMOGRAF. (5 punktów)

Ustal, jakie substancje kryją się pod literami: P, Q, X, Y, i Z, wiedząc że X i Z to pierwiastki, a Q i P to tlenki. Podaj ich wzory sumaryczne lub symbole.



ZADANIE IV. DIAGRAM. (7 punktów)

Rozpoczynając od miejsca zaznaczonego strzałką wpisuj w diagram (zgodnie z ruchem wskazówek zegara) hasła, do których objaśnienia znajdują się poniżej. Ostatnia litera odgadniętego hasła jest zarazem pierwszą literą następnego wyrazu.



1. inna nazwa wyciągu w laboratorium chemicznym,
2. stop miedzi z cynkiem,
3. reakcja - to reakcja kwasu z zasadą,
4. As,
5. C_9H_{20} ,
6. wodoru ma wzór H_2O_2 ,
7. kulista, dwuszyjna lub miarowa - używana w laboratorium chemicznym