



PAŁAC MŁODZIEŻY
W KATOWICACH

XXXIV Wojewódzki Konkurs dla uczniów I klas liceum i technikum „Randka z Chemią”

ZADANIE I. TEST (20 punktów)

1. Zderzenie dwóch lekkich jąder atomowych i utworzenie nowego jądra, najczęściej z wyrzuceniem cząstki to:

- a) rozszczepienie jądrowe,
- b) reakcja jądrowa,
- c) fuzja jądrowa,
- d) szereg promieniotwórczy.

2. Które z niżej wymienionych piktogramów znajdziemy na pojemniku zawierającym stężony roztwór amoniaku. Wskaż prawidłową odpowiedź:



1)



2)



3)



4)



5)

a) 1, 2, 5,

b) 1, 4, 5,

c) 3, 4, 5,

d) 2, 3, 4.

3. Który opis najlepiej wyjaśnia dlaczego diament i grafit mają różne właściwości, mimo że są zbudowane z atomów tego samego pierwiastka?

- a) zawierają różne izotopy węgla,
- b) różnią się liczbą protonów w atomach,
- c) atomy są w różny sposób połączone w strukturze krystalicznej,
- d) jeden z nich jest mieszaniną, a drugi związkiem chemicznym.

4. Atom zbudowany jest z bardzo małego jądra o ładunku dodatnim i niemal pustej przestrzeni wokół, w której elektrony krążą po orbitach kołowych. Jest to model atomu sformułowany przez:

- a) Bohra,
- b) Daltona,
- c) Rutherforda,
- d) Thomsona.

5. Na podstawie konfiguracji elektronowej kationu miedzi Cu^{2+} określ ilość elektronów w tym jonie:

- a) 1 niesparowany i 28 sparowanych,
- b) 0 niesparowanych i 29 sparowanych,
- c) 0 niesparowanych i 28 sparowanych,
- d) 1 niesparowany i 26 sparowanych.

6. Który z niżej wymienionych kamieni szlachetnych składa się głównie z Al_2O_3 ?

- a) rubin,
- b) szmaragd,
- c) ametyst,
- d) diament.

7. Wskaż równanie reakcji w formie jonowej, opisujące reakcję krzemionki ze stężonym roztworem wodorotlenku sodu:

- a) $\text{SiO}_2 + 2 \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{O}^{2-}$
- b) $\text{SiO}_2 + 4 \text{OH}^- \rightarrow \text{Si}(\text{OH})_4^{4-} + \text{O}_2$
- c) $2 \text{SiO}_2 + 6 \text{OH}^- \rightarrow \text{Si}_2\text{O}_7^{6-} + 3 \text{H}_2\text{O}$
- d) $\text{SiO}_2 + 2 \text{OH}^- \rightarrow \text{SiO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

8. Wskaż błędne zdanie dotyczące właściwości NaCl:

- a) stały NaCl przewodzi prąd elektryczny,
- b) stopiony NaCl przewodzi prąd elektryczny,
- c) nienasycony wodny roztwór NaCl przewodzi prąd elektryczny,
- d) nasycony wodny roztwór NaCl przewodzi prąd elektryczny.

9. Heksahydroksochromian(III) sodu ma wzór:

- a) $\text{Na}[\text{Cr}(\text{OH})_6]$, b) $\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$, c) $\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})]_6$, d) $\text{Na}_6[\text{Cr}(\text{OH})]$.

10. Spośród wymienionych odpowiedzi wskaż zestaw pierwiastków o gęstości większej niż gęstość wody:

- a) cez, wapń, magnez, beryl,
b) lit, magnez, beryl, cez,
c) potas, sód, wapń, ołów,
d) sód, cez, rubid, hel.

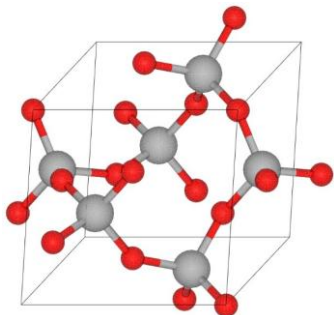
11. Wodorotlenek pierwiastka II grupy, słabo rozpuszczalny w wodzie, stosowany jako silny środek neutralizujący kwasy stosowany np. w ratownictwie chemicznym. Wskaż substancję, o której mowa:

- a) pasta cynkowa,
b) mleko wapienne,
c) cytrynian magnezu,
d) woda utleniona.

12. Cząsteczki HCl oraz Cl_2 różnią się właściwościami. Które ze zdań zawiera prawdziwą informację:

- a) w cząsteczce HCl elektrony są przesunięte w stronę wodoru, gdyż ma większą elektroujemność,
b) zarówno HCl , jak i Cl_2 mają wiązania niespolaryzowane, ponieważ chlor w obu przypadkach jednakowo przyciąga elektrony,
c) cząsteczka Cl_2 posiada moment dipolowy, ponieważ między atomami chloru powstaje niewielka różnica ładunków,
d) wiązanie w HCl jest kowalencyjne spolaryzowane, gdyż chlor ma większą wartość elektroujemności, zaś cała cząsteczka ma wyraźny moment dipolowy, jest więc polarna.

13. Tlenek krzemu SiO_2 (potocznie krzemionka) jest związkiem bardzo rozpowszechnionym w przyrodzie. Występuje w postaci krystalicznej w mineralu o nazwie kwarc (grafika poniżej), który zaliczany jest do kryształów:



- a) metalicznych, ponieważ jego strukturę tworzą rdzenie atomowe otoczone wspólną „chmurą” elektronów zdelokalizowanych,
b) jonowych, ponieważ jest zbudowany z anionów tlenkowych i kationów krzemu,
c) kowalencyjnych, ponieważ jest zbudowany z atomów połączonych wiązaniami kowalencyjnymi spolaryzowanymi,
d) molekularnych, ponieważ składa się z cząsteczek SiO_2 połączonych oddziaływaniami międzycząsteczkowymi.

14. Określ typ hybrydyzacji atomu węgla i kształt cząsteczki w disiarczku węgla:

- a) sp , kształt liniowy, c) sp^2 , kształt trygonalny,
b) sp^3 , kształt tetraedryczny, d) sp^3 , kształt kątowy.

15. Które z poniższych zdań jest fałszywe:

- a) neutrony wchodzące w skład jądra nie posiadają ładunku elektrycznego,
b) w skład każdego nuklidu wchodzi protony i neutrony,
c) atomy wszystkich pierwiastków są elektrycznie obojętne,
d) łączna liczba elektronów w atomie równa jest liczbie jego protonów.

16. Moment dipolowy cząsteczki azotu jest równy zero, ponieważ atomy azotu:

- a) są mało aktywne chemicznie, c) ulegają hybrydyzacji typu sp,
b) tworzą jedno wiązanie sigma i dwa pi, d) mają jednakową elektroujemność.

17. Barwa niektórych hydratów może zmieniać się w zależności od stopnia ich uwodnienia. Przykładem takiego związku jest chlorek kobaltu(II), którego uwodnione sole stosuje się jako wskaźnik wilgotności powietrza. Jaki kolor ma bezwodny chlorek kobaltu(II)?

- a) czerwony, c) żółty,
b) granatowy, d) biały.

18. Promienie atomowe berylowców są mniejsze niż litowców należących do tego samego okresu, ponieważ berylowce mają:

- a) wyższe temperatury topnienia, c) większy ładunek jądra,
b) więcej elektronów walencyjnych, d) mniejszą liczbę nukleonów.

19. Zbiór stanów kwantowych o takich samych wartościach: głównej, pobocznej i magnetycznej liczby kwantowej nazywamy:

- a) powłoką, c) podpowłoką,
b) orbitalem, d) konfiguracją elektronową atomu.

20. Pierwiastek X składa się z dwóch izotopów: ^{10}X (zawartość 20%) oraz ^{11}X (zawartość 80%). Oblicz średnią masę atomową tego pierwiastka.

- a) 10,8 u, c) 12,5 u,
b) 9,7 u, d) 11,3 u.

ZADANIE II. OBLICZENIA (10 punktów)

1. Jaki związek otrzymano w wyniku ogrzewania $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$, jeśli wiadomo, że masa hydratu zmalała o ok. 14,4%?

- a) bezwodny CuSO_4 , b) $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, c) $\text{CuSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$, d) $\text{CuSO}_4 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$.

2. Dwuchromian amonu można otrzymać w reakcji tlenku chromu(VI) z wodą amoniakalną. Oblicz masę $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ otrzymaną w reakcji odpowiedniej ilości CrO_3 z 26 dm³ wody amoniakalnej o stęż. 6 mol/dm³.

- a) ok. 0,98 kg, b) ok. 1,96 kg, c) ok. 9,83 kg, d) ok. 19,65 kg.

3. W mieszaninie dwóch tlenków ołowiu (PbO_2 i Pb_3O_4) tlen stanowi 10,2 % wagowych, a masa ołowiu w tej mieszaninie wynosi 3105 g. Jaki jest stosunek molowy PbO_2 do Pb_3O_4 w tej mieszaninie?

- a) 1:4, b) 4:1, c) 3:4, d) 4:3.

4. Oblicz gęstość roztworu substancji o masie cząsteczkowej 103 u, jeśli wiadomo, że 30%-owy roztwór tej substancji ma stężenie molowe równe 3,74 mol/dm³.

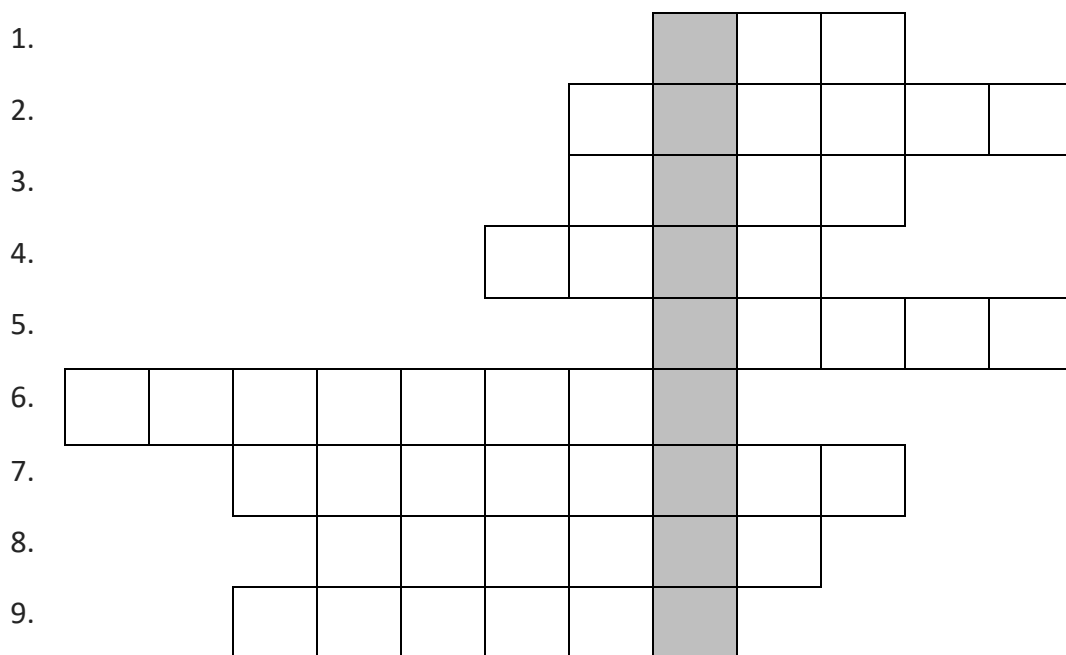
- a) ok. 0,38 g/cm³, b) ok. 0,64 g/cm³, c) ok. 1,28 g/cm³, d) ok. 3,85 g/cm³.

5. Jaką masę węglanu sodu należy rozpuścić w wodzie, aby otrzymać 75 cm³ roztworu o stężeniu 2,05 mol/dm³.

- a) ok. 12,5 g, b) ok. 16,3 g, c) ok. 37,5 g, d) ok. 5,1 g.

ZADANIE III. KRZYŻÓWKA (10 punktów)

Rozwiąż krzyżówkę. Z liter w zaznaczonej kolumnie powstanie hasło. Na końcu wybierz zestaw związków chemicznych, które należą do tej grupy.



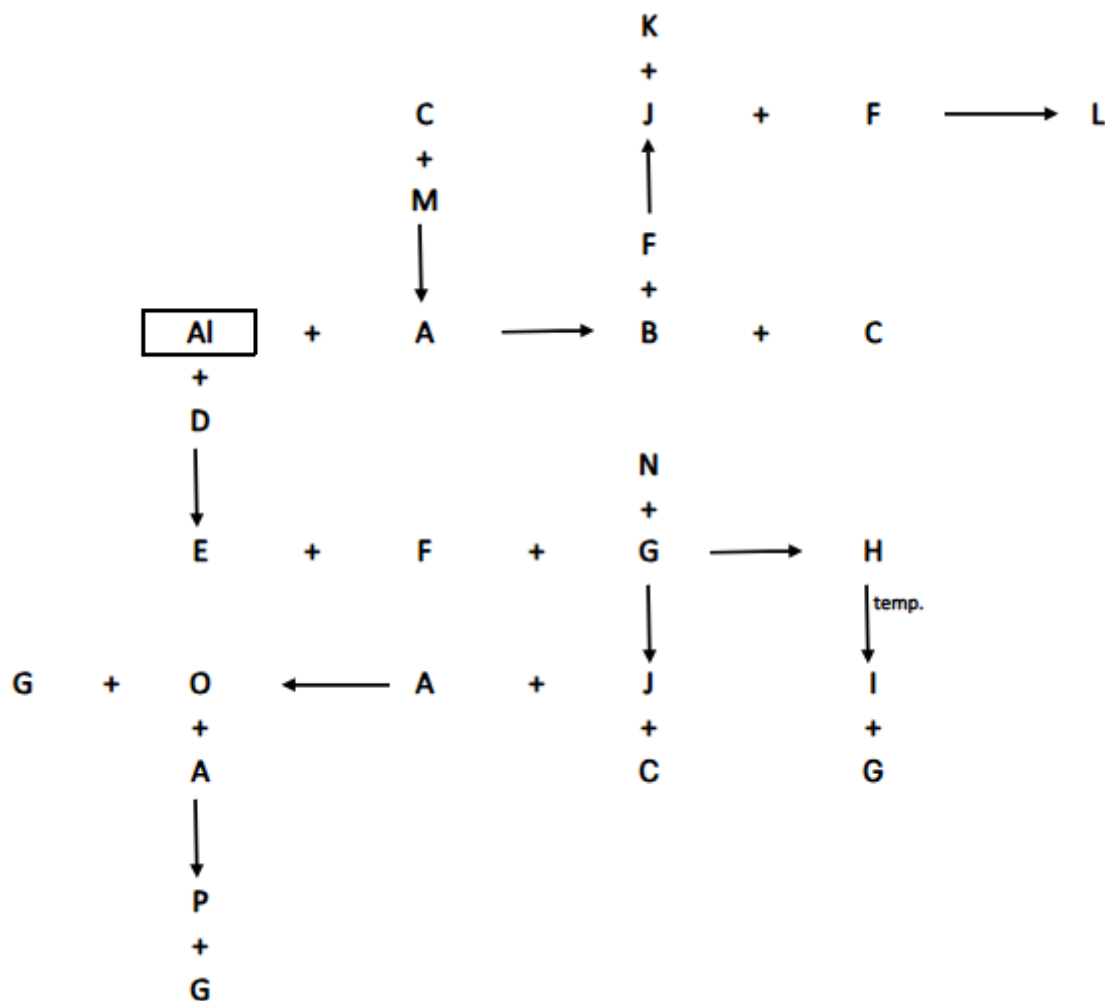
1. Pierwiastek chemiczny z grupy gazów szlachetnych, który jest lżejszy od powietrza i używany do napełniania balonów, sam nie jest palny ani wybuchowy.
2. Metal lekki, srebrzystobiały, niezbędny dla życia człowieka, którego jony wpływają na pracę mięśni i układu nerwowego, a jego niedobór może powodować skurcze.
3. Pierwiastek o metalicznym połysku, który w formie czystej jest miękki i lekki, a jego tlenek jest podstawowym składnikiem korundu.
4. Gaz szlachetny, który nadaje charakterystyczne czerwono-pomarańczowe światło w lampach reklamowych.
5. W układzie okresowym nazwa pionowej kolumny pierwiastków o podobnych właściwościach chemicznych.
6. Symboliczny zapis przebiegu reakcji chemicznej.
7. Gwałtowna reakcja z tlenem.
8. Niemetale z grupy tlenowców. Kluczowy dla przemysłu, stosowany w wulkanizacji kauczuku.
9. Związki pierwiastków z tlenem, często powstające w reakcjach spalania, stanowiące jedną z grup związków nieorganicznych.

Wybierz zestaw związków chemicznych należących do grupy o nazwie, którą poznasz po rozwiązaniu krzyżówki:

- a) HArF , XeCl_4 , LiHe , KrF_2 ,
- b) NaH , AlH_3 , CH_4 , HCl ,
- c) NaCl , CaF_2 , KBr , LiI .

ZADANIE IV. CHEMOGRAF (16 punktów)

Ustal jakie substancje kryją się pod literami: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P – na karcie odpowiedzi wpisz ich wzory we właściwe miejsca.



Informacje pomocnicze:

- A – to kwas nieutleniający, który występuje w soku żołądkowym człowieka.
- C, D, M – to gazy.
- E, G – to tlenki.
- F – związek zwyczajowo nazywany sodą kaustyczną lub sodą żrącą.
- N – związek, w którym wodór jest na –I stopniu utlenienia.
- H, L – związki kompleksowe o takim samym atomie centralnym, ale związek L posiada niższą liczbę koordynacyjną.
- O, P – nie są solami obojętnymi.

Chemograf nie uwzględnia współczynników stechiometrycznych i warunków reakcji.

BRUDNOPIS

BRUDNOPIS