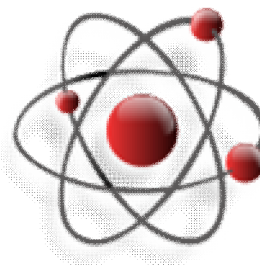




Mazowiecki Kurator Oświaty
Al. Jerozolimskie 32, 00-024 Warszawa



Warszawski Konkurs Chemiczny

„ATOM i CZĄSTECZKA”

ETAP I (szkolny) - 17.02.2015 r.

KOD UCZNIĄ:

Część I-test	Zadanie 1	Zadanie 2	Zadanie 3	Łącznie
..... / 20 / 9 / 3 / 4 / 36

Drogi gimnazjalisto !

Konkurs, do którego przystępujesz składa się z dwóch części.

Część I – test (zadania zamknięte)

- Test zawiera 20 zadań. Do każdego zadania podane są cztery odpowiedzi.

Tylko jedna odpowiedź jest prawidłowa. Wybraną odpowiedź zaznacz kółkiem.

W razie pomyłki, przekreśl krzyżykiem odpowiedź błędną i zaznacz jeszcze raz kółkiem odpowiedź prawidłową.

- Za każde prawidłowo rozwiązane zadanie zamknięte otrzymasz 1 punkt.

Część II – zadania otwarte

- Ta część zawiera 3 zadania, które wymagają dłuższej odpowiedzi.

Rozwiązania umieść w wyznaczonym miejscu pod treścią zadań. Zapisz odpowiedzi.

- **Zapisy w brudnopisie nie będą sprawdzane.**
- Pisz niebieskim lub czarnym długopisem. **Nie używaj korektora.**
- Możesz korzystać z prostego kalkulatora.
- Masy atomowe pierwiastków zaokrąglaj do liczb całkowitych.
- Przy każdym zadaniu otwartym podana jest maksymalna do uzyskania liczba punktów.

Za poprawne rozwiązanie wszystkich zadań konkursowych możesz uzyskać 36pkt.

Aby przejść do II etapu konkursu należy zdobyć minimum 75% punktów przewidzianych za całą pracę czyli 27 punktów.

Czas Twojej pracy wynosi 60 minut.

Życzymy powodzenia!

Część I – test

1. W układzie okresowym znajduje się pierwiastek, który leży w **15 grupie**, a jego atomy zawierają **28 elektronów niewalencyjnych**. Jądro tego pierwiastka zawiera:
A. 28 protonów B. 33 protony C. 28 nukleonów D. 33 nukleony
2. Wszystkie wymienione drobiny: Na^+ , Mg^{2+} , O^{2-} , F^- dążą do uzyskania konfiguracji
A. helu B. neonu C. argonu D. kryptonu
3. Przeprowadzono doświadczenie, w którym ogrzewano dwie substancje znajdujące się w osobnych parowniczkach. Pierwsza parowniczka zawierała sproszkowaną miedź a druga tlenek rtęci (II). Prawdziwe jest zdanie: **Po zakończeniu ogrzewania masa ...**
A. w obu parowniczkach zmniejszyła się.
B. w pierwszej parownicy zmniejszyła się a w drugiej zwiększyła.
C. w pierwszej parownicy zwiększyła się a w drugiej zmniejszyła.
D. w obu parowniczkach zwiększyła się.
4. W reakcji tlenku pierwiastka X z tlenem, wartościowość pierwiastka X zmienia się z **II** na **IV**, a masa cząsteczkowa zmienia się z **30u** na **46u**. W równaniu opisującym przeprowadzoną reakcję suma wszystkich współczynników stechiometrycznych wynosi:
A. 2 B. 3 C. 4 D. 5
5. Masa cząsteczkowa tlenku pewnego **trójwartościowego** pierwiastka, którego atomy zawierają **15 protonów** wynosi:
A. 160u B. 47u C. 110u D. 102u
6. Atom pewnego pierwiastka chemicznego zawiera **80 nukleonów** w tym **45 neutronów**. Prawidłowe rozmieszczenie elektronów w atomie tego pierwiastka jest następujące:
A. $\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^{18}\text{N}^7$ B. $\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^{18}\text{N}^{17}$ C. $\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^{18}\text{N}^8\text{O}^1$ D. $\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^{18}\text{N}^5$
7. W cząsteczkach tlenku pewnego pierwiastka X wiązania chemiczne utworzone **są łącznie przez 4 elektrony walencyjne**. Wzór cząsteczki tlenku tego pierwiastka przedstawia zapis:
A. XO_3 B. X_2O_3 C. X_2O D. XO_2
8. W cząsteczkach związku, który powstaje w wyniku **spalenia** wodoru w tlenie występują **wiązania**:
A. kowalencyjne B. kowalencyjne spolaryzowane
C. metaliczne D. jonowe

9. Pierwiastki w siarczanie (VI) magnezu (MgSO_4) łączą się w **stosunku masowym**:
- A. 1:1:4 B. 3:4:2 C. 2:1:3 D. 3:4:8
10. Masa cząsteczkowa siarczku pierwiastka **X** leżącego w **2 grupie** układu okresowego wynosi **120u**. Pierwiastkiem X jest:
- A. stront B. wapń C. magnez D. bar
11. Wiedząc, że **stosunek masowy** miedzi do siarki w siarczku wynosi **4:1**, można ustalić, że zawartość procentowa **siarki** w tym związku wynosi:
- A. 20% B. 60% C. 40% D. 80%
12. W wyniku syntezy **5,6g** żelaza z tlenem powstało **8,0g** tlenku żelaza. **Stosunek masowy żelaza do tlenu** w tym związku wynosi:
- A. 21:32 B. 7:8 C. 7:3 D. 7:2
13. Zapis $\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^8$ przedstawia konfigurację elektronową:
- A. kationu potasu B. anionu chlorkowego
C. kationu wapnia D. wszystkie odpowiedzi są poprawne
14. Wskaż zdanie **prawdziwe**.
- A. Wszystkie pierwiastki z 18 grupy mają po 8 elektronów walencyjnych.
B. Wszystkie izotopy danego pierwiastka mają taką samą liczbę masową.
C. Liczba atomowa odpowiada ilości nukleonów w jądrze atomu.
D. W tej samej grupie układu okresowego aktywność chemiczna metali rośnie ze wzrostem numeru okresu
15. Dane są nuklidy: I. $^{40}_{18}\text{E}$, II. $^{36}_{16}\text{E}$, III. $^{36}_{18}\text{E}$, IV. $^{40}_{19}\text{E}$.
Nuklidami, które **mogą różnić się** właściwościami fizycznymi, ale **mają takie same** właściwości chemiczne są:
- A. I i IV B. I i III C. I i II D. II i III
16. **Po odparowaniu** niewielkiej ilości **wody destylowanej i mineralnej** zaobserwowano:
- A. powstawanie osadu w obu przypadkach
B. brak osadu w obu przypadkach
C. osad w przypadku wody mineralnej
D. osad w przypadku wody destylowanej

17. Która z informacji dotyczących wody **nie jest prawdziwa**?
- A. Cząsteczka wody ma budowę polarną.
 B. Lód ma większą gęstość niż woda.
 C. Woda ma najmniejszą objętość w temperaturze 4°C.
 D. Woda paruje w każdej temperaturze.
18. Rozpuszczalność **gazów** w wodzie:
- A. nie zależy od temperatury
 B. wzrasta ze wzrostem temperatury
 C. nie zależy od ciśnienia
 D. wzrasta ze wzrostem ciśnienia
19. Po odparowaniu do sucha 20cm³ nasyconego w temperaturze 20°C roztworu soli o gęstości 1,12 g/cm³ otrzymano 3,4 g soli. Rozpuszczalność soli w danej temperaturze, w 100g wody wynosi około:
- A. 18g B. 15g C. 22g D. 4g
20. Stężenie roztworu nie zmienia się po dodaniu substancji rozpuszczanej do roztworu:
- A. stężonego B. rozcieńczonego C. nasyconego D. nienasyconego

Część II- zadania otwarte

Fluor jest bardzo aktywnym pierwiastkiem, który w przyrodzie występuje w postaci minerałów np. fluorytów, kriolitów czy fluoroapatytów.

Na fluoryty jest duże zapotrzebowanie w przemyśle hutniczym, w przemyśle chemicznym do produkcji kwasu fluorowodorowego (HF), w przemyśle szklarskim i ceramicznym, a z najczystszych kryształów produkuje się pryzmaty i soczewki. Z fluorytów otrzymuje się też syntetyczny kriolit, który używany jest jako topnik w produkcji metalicznego glinu metodą elektrolityczną.

Zadanie 1 (0-9 pkt).

Podstawowy związek występujący we fluorycie to XF_2 , a w kriolicie $\text{Y}_3(\text{ZF}_6)$.

A. Zapisz wzory obu tych związków wiedząc, że:

- pierwiastek **X** jest metalem, leży w 4 okresie i tworzy wodorki typu XH_2
- atomy pierwiastka **Y** składają się z 34 cząstek subatomowych*, w tym 12 neutronów
- atomy pierwiastka **Z** mają 3 powłoki elektronowe i 3 elektrony walencyjne
- pierwiastki **X, Y, Z** są pierwiastkami grup głównych

wzór fluorytu	wzór kriolitu
---------------------	---------------------

* cząstki subatomowe to inaczej cząstki podstawowe lub elementarne

B. Uzupełnij tabelę, w której zebrane są informacje dotyczące pierwiastka X.

Narysuj uproszczony model atomu pierwiastka X. Zaznacz wszystkie cząstki subatomowe, wskaż powłokę walencyjną, elektrony walencyjne i rdzeń atomowy. Zapisz konfigurację elektronową atomów pierwiastka X.

Liczba atomowa	Liczba masowa *	Zapis w postaci ${}^A_Z X$:
Liczba protonów (p^+)	Liczba neutronów (n^0)	Liczba elektronów (e^-)
Rysunek uproszczonego modelu atomu .		
Konfiguracja elektronowa:		

*przyjmij, że liczba masowa odpowiada masie atomowej zaokrąglonej do liczby całkowitej

C. Oblicz zawartość procentową poszczególnych pierwiastków w kriolicie (wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku)

--

Zadanie 2 (0-3 punkty).

Czy ilość tlenu otrzymana w wyniku elektrolizy $0,45 \text{ dm}^3$ wody wystarczy do utlenienia metalu znajdującego się w 2 kg fluorytu (zakładamy, że minerał nie zawiera zanieczyszczeń). Odpowiedź uzasadnij zapisując odpowiednie równania reakcji i obliczenia (wyniki podaj z dokładnością do liczb całkowitych).

--

Odp:

Jeden z promieniotwórczych izotopów fluoru-¹⁸F jest najczęściej stosowanym izotopem w diagnostyce chorób wewnętrznych, także nowotworowych, w tzw. metodzie PET (pozytonowa emisyjna tomografia komputerowa). Nuklidy potrzebne do tej metody powstają w reakcjach jądrowych, które polegają na bombardowaniu wybranych izotopów protonami lub deutronami. W czasie badania PET następuje rozpad jąder otrzymanych izotopów, w wyniku czego powstają jądra nowych nuklidów oraz pozytony (⁰₁e) –cząstki o masie równej masie elektronu i jednostkowym ładunku dodatnim.

Zadanie 3 (0-4 punkty).

Na podstawie powyższych informacji zapisz:

A. pełne równanie przemiany promieniotwórczej w wyniku, której powstaje fluor-18 wiedząc, że nuklid tlenu-18 bombardowany jest protonami (¹₁p), a oprócz fluoru powstaje neutron (¹₀n).

.....

B. przemianę zachodzącą podczas badania PET wiedząc, że w wyniku rozpadu fluoru-18 powstaje jądro innego nuklidu oraz pozyton; nazwij powstający podczas badania nuklid.

.....powstający w badaniu nuklid to:.....

C. Oblicz, ile miligramów preparatu radioaktywnego pozostanie po upływie 220 minut, z próbki o masie 4g, która zawiera 0,1% nuklidu ¹⁸F. Czas połowicznego rozpadu fluoru-18 wynosi 110 minut.

Odp:

Źródło: na podstawie Maturalnych kart pracy cz. I wyd. Nowa Era

Brudnopis