

Jacek Lubczak

CHEMIA
W PYTANIACH
I ODPOWIEDZIACH
DLA UCZNIÓW
SZKÓŁ ŚREDNICH

Recenzent: dr inż. Jolanta Płoszyńska

Korekta: Anna Gajdek

Projekt okładki: Krzysztof Mordarski

Skład komputerowy: *KAMAK i Krzysztof Mordarski*

© Copyright by Wydawnictwo Oświatowe FOSZE

Rzeszów 2020

Wydanie V poprawione i zaktualizowane

ISBN 978-83-7586-159-4

**Zbiór zadań i pytań z rozwiązaniami,
szczególnie przydatny przy zdalnym nauczaniu**

Druk i oprawa:

Wydawnictwo Oświatowe FOSZE

35-021 Rzeszów, ul. W. Pola 6

tel. 17 863 34 35; 501 045 944

e-mail: fosze@fosze.com.pl

www.fosze.com.pl

Wstęp

Książka stanowi zbiór pytań i zadań z chemii wraz z odpowiedziami, obejmujący kompleksowo szeroki zakres zagadnień z chemii poznawanych w szkole średniej. Podzielona została na trzy tradycyjne działy – chemię ogólną, nieorganiczną i organiczną. Zawiera ona zarówno pytania proste, dla przypomnienia sobie podstawowych definicji i pojęć, jak i bardziej złożone, wymagające pełniejszej interpretacji zjawisk.

Książka ma na celu ułatwić Czytelnikowi samodzielne powtarzanie wiadomości z chemii. Adresowana jest do uczniów szkół średnich pragnących na bieżąco sprawdzać swoją wiedzę w zakresie wybranych zagadnień z chemii. Może ona również stanowić cenną pomoc dla kandydatów wybierających się na studia medyczne, bądź na inne uczelnie, a także dla studentów wydziałów niechemicznych studiujących chemię w ograniczonym zakresie.

Niniejsze opracowanie składa się z dwóch części obejmujących PYTANIA i ODPOWIEDZI. Część druga zawiera ponadto komentarze, bliższe wyjaśnienia, a często także krótkie podstawy teoretyczne dobrane w zależności od stopnia trudności danego zagadnienia i jego udziału w materiale realizowanym w szkole średniej.

Jednym z głównych zadań tej książki jest inspirowanie Czytelnika do samodzielnej pracy, łączenia wiedzy zdobytej w różnych działach chemii i wyciągania na tej podstawie własnych wniosków. Czytelnik powinien najpierw próbować samodzielnie odpowiedzieć na pytanie, a następnie sprawdzić poprawność odpowiedzi. Niekiedy podano przy niej odnośnik do innej odpowiedzi, w której także analizowano rozważany problem lub omawiano zagadnienie pokrewne; np. zapis „por. odp. 12/6/1” oznacza, że należy przeczytać także pytanie i odpowiedź 12 w rozdziale 6 (OBLICZENIA STECHIOMETRYCZNE) I działu chemii (CHEMIA OGÓLNA). Brak cyfry rzymskiej (czyli zapis „por. odp. 12/6”) oznacza, że Czytelnik odsyłany jest do odpowiedzi z tego samego działu. Jeśli wyjaśnienie wydawałoby się Czytelnikowi niepełne lub mało zrozumiałe, wówczas należy sięgnąć do podręcznika chemii lub innych opracowań, przeznaczonych dla uczniów szkół średnich, tłumaczących dane zagadnienie od podstaw.

Przeanalizowanie wszystkich pytań zawartych w niniejszym opracowaniu pozwala dokładnie powtórzyć materiał z chemii realizowany w liceach ogólnokształcących o profilu biologiczno-chemicznym.

Obecne wydanie różni się od poprzedniego wprowadzeniem najnowszych zasad nazewnictwa związków nieorganicznych i organicznych oraz aktualizacją niektórych terminów.

Autor będzie wdzięczny Czytelnikom za uwagi nadsyłane na adres Wydawnictwa, które przyczynią się do doskonalenia następnych wydań.

PYTANIA

I. CHEMIA OGÓLNA

1. Podstawowe pojęcia chemiczne

1. Jakiej wielkości są podstawą:
 - a) pojęcia izotopu,
 - b) definicji pierwiastka?
2. Rozróżnij pojęcia:
 - a) masa atomowa – liczba masowa,
 - b) masa atomowa – masa atomu,
 - c) liczba porządkowa – liczba atomowa.
3. Co oznacza zapis A_ZX ? Jakich informacji dostarcza on o budowie atomu?
4. Dlaczego masy atomowe pierwiastków nie są liczbami całkowitymi?
5. Wyjaśnij, dlaczego w definicji mola nie podaje się dokładnie ile zawiera on atomów, cząsteczek, jonów itp., ale używa się sformułowania, że jest ich tyle, „ile atomów znajduje się w 12 g izotopu węgla ${}^{12}\text{C}$ ”?
6. Co to jest j.m.a.? Czy za pomocą tej jednostki można wyrazić masę protonu, elektronu i neutronu?
7. Oblicz masę:
 - a) atomu azotu,
 - b) cząsteczki azotu,
 - c) 10 cząsteczek azotu,
 - d) 2 dm^3 azotu mierzonych w warunkach normalnych.
8. Oblicz masę 1 mola etanolu, jeśli $6,02 \cdot 10^{22}$ jego cząsteczek ma masę 4,6 g.
9. Wiedząc, że procentowa zawartość izotopów w naturalnym chlorze wynosi 77,5% ${}^{35}\text{Cl}$ i 22,5% ${}^{37}\text{Cl}$, oblicz masę atomową chloru.

10. Oblicz skład izotopowy naturalnej miedzi wiedząc, że jest ona mieszaniną izotopów o masach 63 u i 65 u, zaś jej masa atomowa wynosi 63,5 u.
11. Jaką masę molową ma pierwiastek, jeśli jeden jego atom waży $1,063 \cdot 10^{-22}$ g?
12. W której naważce znajduje się więcej moli soli bezwodnej, w 1,6 g CuSO_4 , czy w 2,5 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$?
13. W której naważce sodu, potasu, rubidu czy cezu o jednakowej masie znajduje się:
- najwięcej moli,
 - najwięcej atomów danego pierwiastka?
14. Ile moli elektronów znajduje się w 1 gramie:
- atomów wodoru,
 - cząsteczek azotu?
15. Ile cząsteczek (lub atomów) znajduje się w 10 dm^3 :
- chloru,
 - wodoru,
 - helu w warunkach normalnych?
16. Jaką objętość zajmie $1 \cdot 10^{25}$ atomów wodoru:
- w warunkach normalnych,
 - w temperaturze 30°C pod ciśnieniem 900 hPa?
17. W jakiej objętości tlenku siarki(IV) mierzonej w warunkach normalnych znajduje się tyle samo atomów siarki, co w 9,8 g kwasu siarkowego(VI)?
18. Która substancja zawiera najwięcej cząsteczek w objętości 18 cm^3 mierzonej w temperaturze pokojowej pod normalnym ciśnieniem: tlen, wodór, woda czy amoniak?

2. Budowa atomu

1. Jakiego rzędu średnice mają atomy? Porównaj średnicę atomu i jądra atomowego.
2. Wyjaśnij pojęcia nuklid – nukleon.
3. Podaj sens fizyczny liczb kwantowych.
4. Podaj wzory pozwalające obliczyć liczbę elektronów na:
 - a) powłokach głównych,
 - b) podpowłokach czyli orbitalach.
5. Czego dotyczy zakaz Pauliego, a czego reguła Hunda?
6. Głównej liczbie kwantowej $n = 4$ przyporządkuj wartości pozostałych liczb kwantowych i narysuj diagram rozmieszczenia elektronów.
7. Wyjaśnij, co to jest orbital:
 - a) wiążący,
 - b) antywiązący,
 - c) niewiązący,
 - d) zdegenerowany.
8. Co to jest stan podstawowy i wzbudzony atomu?
9. Przedstaw konfigurację elektronową stanu podstawowego i wzbudzonego atomów:
 - a) węgla,
 - b) tlenu,
 - c) azotu,
 - d) siarki,
 - e) chloru.
10. Na podstawie podanych konfiguracji elektronowych atomów A, B, C wskaż:
 - a) która konfiguracja zapisana jest błędnie,
 - b) która odpowiada konfiguracji gazu szlachetnego,
 - c) ile wartościowe są pierwiastki.

A: $1s^2$ $2s^2$ $2p^5$
B: $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$
C: $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $4s^2$ $3d^7$ $4p^6$.
11. Na podstawie podanej konfiguracji atomu:
 $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^1$

określ:

- a) ile elektronów i protonów ma atom,
- b) jego położenie w układzie okresowym,
- c) jego wartościowość.

12. Jaki kształt przestrzenny mają następujące cząsteczki:

- a) CH_4 , b) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$, c) $\text{CH}\equiv\text{CH}$,
- d) NH_3 , e) H_2O , f) BeH_2 ?

Jaki wpływ na budowę przestrzenną cząsteczki ma hybrydyzacja atomów?

13. Porównaj konfigurację elektronową atomów pierwiastków grup głównych i pobocznych w układzie okresowym Mendelejewa.

14. Jaką konfigurację elektronową zyskują atomy pierwiastków po przejściu w stan jonowy?

15. Dlaczego gazy szlachetne nie tworzą cząsteczek?

16. Do jakiej grupy układu okresowego zalicza się wodór?

17. Jakie kryterium porządkowania pierwiastków przyjął Mendelejew przy tworzeniu swojego układu okresowego, a jakie kryterium obowiązuje we współczesnym układzie okresowym?

18. W której części układu okresowego Mendelejewa pierwiastki są:

- a) metalami,
- b) niemetalami?

19. Na przykładzie atomu chloru wyjaśnij, co to jest kation, anion i rodnik. Podaj przykłady reakcji, w których te cząstki uczestniczą.

20. Podaj warunki występowania promieniotwórczości naturalnej.

21. Ile wynosi liczba atomowa i masowa pierwiastka otrzymanego przez wypromieniowanie 2 cząstek α i 2 cząstek β z atomów pierwiastka ${}^A_Z\text{X}$?

22. Jak wyjaśnić, że jądro atomowe ma mniejszą masę od sumy mas protonów i neutronów wchodzących w skład tego jądra?

23. Wymień izotopy wodoru i określ ich skład jądra atomowego. Który z nich jest promieniotwórczy?