

***GRAFEN. ZBIÓR ZADAŃ Z CHEMII
OGÓLNEJ I OBLICZENIOWEJ***

DLA UCZESTNIKÓW OLIMPIADY CHEMICZNEJ JUNIORÓW

ADRIAN MACION

INDEKS W KIESZENI

ADRIAN MACION

Grafen

Zbiór zadań z chemii ogólnej i obliczeniowej
dla uczestników
Olimpiady Chemicznej Juniorów

Wersja demonstracyjna

WARSZAWA 2024

© Copyright by Indeks w Kieszeni, Warszawa 2024

Wydanie I

Autor: Adrian Macion

Projekt graficzny okładki: Grzegorz Przybyło

ISBN: 978-83-68290-01-1

Wydawnictwo Indeks w Kieszeni

IWK MAT sp. z o.o.

www.indekswkieszeni.pl

Część 1. Atomy i cząsteczki

1.1. Budowa atomu

Zadanie 1.

Na podstawie poniższego opisu zidentyfikuj pierwiastek chemiczny odpowiadając na pytania:

Omawiany pierwiastek w swoim jądrze atomowym posiada 54 protony i 70 neutronów.

Podaj:

- a) liczbę atomową –
- b) liczbę masową –
- c) liczbę elektronów atomu obojętnego elektrycznie –
- d) ładunek jądra atomowego –
- e) nazwę pierwiastka –

Zadanie 5.

Dla każdego z podanych izotopów określ liczbę elektronów, protonów i neutronów:

- | | | | |
|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| a) B_5^{10} | c) Cu_{29}^{63} | e) Se_{34}^{77} | g) N_7^{15} |
| b) Hg_{80}^{199} | d) C_6^{13} | f) Li_3^7 | h) Ag_{47}^{109} |

elektrony	a)		c)		e)		g)	
protony								
neutrony								
elektrony	b)		d)		f)		h)	
protony								
neutrony								

Część 2. Stechiometria

2.1. Mol i masa molowa

Zadanie 1.

Podaj masy molowe związków.

- | | | |
|-----------------------------|--|--|
| a) NaOH | f) AgF | k) $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ |
| b) NaCl | g) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ | l) P_4 |
| c) KBr | h) $\text{Ba}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ | m) $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ |
| d) PbSO_4 | i) ZnCl_2 | n) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ |
| e) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | j) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ | o) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ |

a)		f)		k)	
b)		g)		l)	
c)		h)		m)	
d)		i)		n)	
e)		j)		o)	

Zadanie 2.

Oblicz całkowitą masę (podana w u) węgla znajdującego się w związkach.

- | | |
|--------------------|--|
| a) CH_4 | c) $\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{O}_6$ |
| b) CHCl_3 | d) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ |

a)		c)	
b)		d)	

Tekst do zadań 9.–12.

Substancje chemiczne w laboratorium mogą występować w różnych postaciach. Jedną z najczęściej spotykaną są roztwory wodne, które opisujemy kilkoma wartościami. Do najważniejszych należą: stężenie molowe i stężenie procentowe.

Stężenie molowe określa liczbę moli substancji rozpuszczonej, która znajduje się w 1 dm^3 roztworu. Oblicza się je ze wzoru:

$$C_m = \frac{n}{V}$$

gdzie:

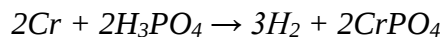
C_m – stężenie molowe [mol/dm^3]

n – liczba moli [mol]

V – objętość [dm^3]

Zadanie 9.

wodór (H_2) jest produkowany w reakcji $118,5 \text{ ml H}_3\text{PO}_4$ o stężeniu molowym $0,8775 \text{ mol/dm}^3$ z metalicznym chromem. Reakcja przebiega według równania:



Oblicz masę i liczbę moli wydzielonego w reakcji H_2 .

Odpowiedź:

Część 3. Kinetyka chemiczna

3.1. Szybkość reakcji – zadania ogólne

Zadanie 1.

Uzupełnij tabelę.

reakcja	równanie kinetyczne	rząd reakcji
$3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$	$v = k \cdot [\text{H}_2]^3 \cdot [\text{N}_2]$	
$2\text{NO} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	$v = k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{H}_2]$	
$\text{CH}_3\text{CHO} \rightarrow \text{CH}_4 + \text{CO}$	$v = k \cdot [\text{CH}_3\text{CHO}]^{3/2}$	

Zadanie 2.

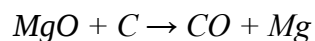
Reakcja redukcji tlenku magnezu przy pomocy pyłu węglowego przebiega w wysokiej temperaturze wewnątrz zamkniętego reaktora o właściwościach:

$$V = 10 \text{ dm}^3$$

$$T = 1500^\circ\text{C}$$

$$p = 1450 \text{ hPa}$$

W reaktorze zachodzi reakcja:



- Oblicz średnią szybkość reakcji (zależną od stężenia mol/dm³ CO) jeżeli początkowa ilość zastosowanego węgla wynosiła 25 g, a po 5 minutach spadła do 10 g.
- Oblicz masę (w gramach) wyprodukowanego CO.

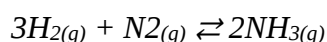
Odpowiedź:

Część 4. Równowaga chemiczna

4.1. Stan równowagi – zadania ogólne

Zadanie 1.

Przeprowadzono reakcję:



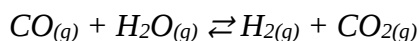
Dla pewnych stałych warunków ciśnienia i temperatury stała równowagi tej reakcji wynosi 0,55.

Oblicz równowagowe stężenie amoniaku, jeżeli stężenia równowagowe N_2 i H_2 wynoszą odpowiednio: $0,2 \text{ mol/dm}^3$ i $0,1 \text{ mol/dm}^3$.

Odpowiedź:

Zadanie 2.

Przeprowadzono reakcję:



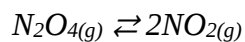
Dla reakcji tej stała $K_c = 0,25$ w temperaturze 900°C . W reaktorze o pojemności 25 dm^3 umieszczono 10 moli CO i 5 moli H_2O (w $T = 900^\circ\text{C}$), po czym zainicjowano reakcję.

- Oblicz stężenia wszystkich reagentów w stanie równowagi.
- Oblicz ciśnienie całkowite, jakie wywiera mieszanina równowagowa na ścianki zbiornika.

Odpowiedź:

Zadanie 27.

Tlenek azotu N_2O_4 jest wysoce niestabilny w podwyższonej temperatury. Już przy $27^\circ C$ dochodzi do reakcji dysocjacji tego tlenku:



W naczyniu o objętości 1 litra umieszczono 15 g N_2O_4 i zainicjowano reakcję. Po ustaleniu stanu równowagi ciśnienie całkowite mieszaniny równowagowej wynosiło 4200 hPa.

Oblicz:

- a) procent tlenku, który uległ dysocjacji;
- b) ciśnienia parcjale reagentów.

Odpowiedź:

Odkryj fascynujący świat chemii i przygotuj się do Olimpiady Chemicznej Juniorów z naszym zbiorem zadań! **Grafen. Zbiór zadań z chemii ogólnej i obliczeniowej dla uczestników Olimpiady Chemicznej Juniorów** to wyjątkowa publikacja, zawierająca autorskie zadania. Pozwolą Ci one na pełne opanowanie wymaganego na konkurs zakresu materiału, którego zrozumienie jest niezbędne do dalszego poznawania chemii nieorganicznej i organicznej.

Dzięki różnorodnym wyzwaniom każdy uczeń korzystający ze zbioru zyska pewność siebie i nabędzie solidne podstawy chemiczne. Niezależnie od poziomu zaawansowania, nasza publikacja pomoże Ci skutecznie przećwiczyć kluczowe zagadnienia i osiągnąć najlepsze wyniki. Sięgnij po **Grafen** i przekonaj się sam, jak przyjemna jest nauka chemii!

Wydawnictwo



Warszawa 2024
ISBN: 978-83-68290-01-1