

CHEMIA

Przed próbnią maturą 2020

Sprawdzian 1.

(poziom rozszerzony)

Czas pracy: **90 minut**

Maksymalna liczba punktów: **22**

Imię i nazwisko

.....

Liczba punktów

Procent

Informacja do zadań 3.–4.

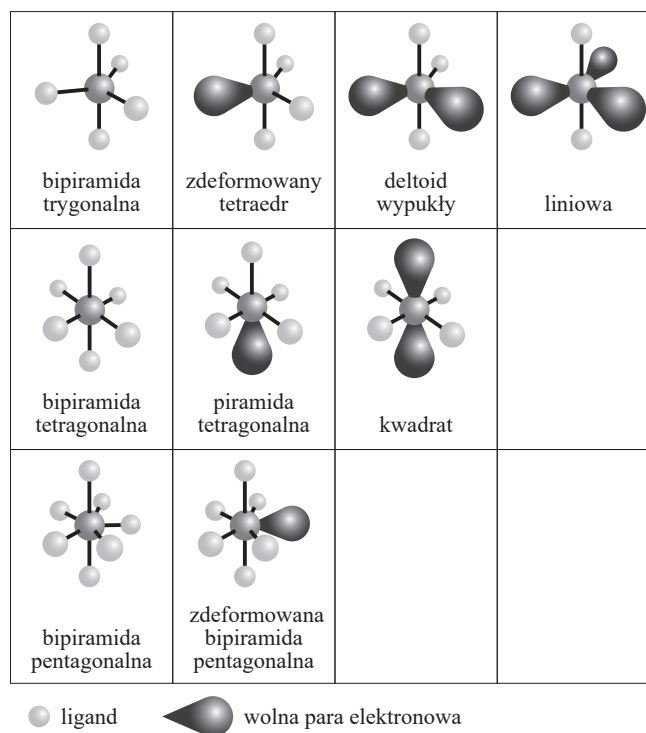
Fluorki ksenonu, XeF_2 , XeF_4 , XeF_6 , powstają w czasie ogrzewania, naświetlania lub poddawaniu wyładowaniom elektrycznym mieszaniny ksenonu i fluoru o odpowiednim składzie.

Adam Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, część 2., PWN, Warszawa 1994 r.

Zadanie 3. (0–1)

Oprócz drobin, w których atom centralny przyjmuje hybrydyzację sp , sp^2 i sp^3 istnieją bardziej złożone struktury, w których kierunki orbitalne skierowane są do naroży brył o bardziej złożonej geometrii, niż czworościan foremny. Przypisujemy im oznaczenia sp^3d , sp^3d^2 , sp^3d^3 . Zapis sp^3d^3 oznacza, że w tworzeniu orbitali zhybrydowanych wzięło udział łącznie 7 orbitali, w tym 1 orbital typu s , 3 orbitale typu p i 3 orbitale typu d . W wyniku tego procesu musiało więc powstać tyle samo, czyli 7 orbitali zhybrydowanych. Utworzyły one wiązania bądź zostały obsadzone przez wolne pary elektronowe.

Kształty drobin oraz umiejscowienie wolnych par elektronowych w tego typu cząstkach przedstawia rysunek:



Przypisz kształty i typy hybrydyzacji orbitali walencyjnych atomu ksenonu, odpowiadające cząsteczkom związków tego pierwiastka z fluorem o podanych wzorach. Nazwy kształtów wybierz z rysunku.

Typy hybrydyzacji wybierz spośród podanych niżej:

sp , sp^2 , sp^3 , sp^3d , sp^3d^2 , sp^3d^3

Wzór	Typ hybrydyzacji	Kształt
XeF_2		
XeF_4		
XeF_6		

Zadanie 4. (0–1)

Oceń, czy poniższe informacje są prawdziwe, czy fałszywe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	W cząsteczce jednego z fluorków ksenonu wszystkie atomy leżą w jednej płaszczyźnie.	P	F
2.	Cząsteczka XeF ₄ zawiera cztery atomy umieszczone w narożach czworoscianu foremnego.	P	F
3.	W każdej cząsteczce o wymienionych wzorach znajdują się dwa wiązania, tworzące kąt 90°.	P	F

Zadanie 5. (0–1)

Spośród substancji chemicznych:

NH₄Br, HF, CF₄, HI, K₂CO₃, NCl₃, HBr

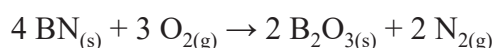
wybierz i wstaw w wykropkowane niżej miejsca odpowiednie wzory tak, aby powstały zdania prawdziwe.

- A. Wiązania jonowe występują w związkach:
- B. Po wprowadzeniu do wody, mocnymi kwasami stają się
- C. Wiązanie koordynacyjne występuje w:
- D. Zdolność do tworzenia wiązań wodorowych pomiędzy swoimi cząsteczkami wykazuje związek:
- E. Związkami słabo rozpuszczalnymi w wodzie są:
- F. Spośród przedstawionych wyżej fluorowcowodorów, najwyższą temperaturę wrzenia wykazuje:

Zadanie 6. (0–2)

Wydajność reakcji, zachodzącej w mieszaninie niestechiometrycznej, obliczamy w oparciu o ilość reagenta wziętego w niedomiarze stechiometrycznym, czyli tego reagenta, który przy 100-procentowej wydajności całkowicie wszedłby w reakcję.

W celu przeprowadzenia reakcji o równaniu:



w układzie zamkniętym umieszczono 2 mole BN i 4 mole O₂.

Oblicz procentowy objętościowy skład mieszaniny gazów pozostających w układzie po reakcji, która zaszła z wydajnością 80%.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 7. (0–2)

Wodny roztwór pewnej substancji zawiera substancję rozpuszczoną i wodę, zmieszane w stosunku masowym 23 : 45, oraz w stosunku molowym 1 : 10.

Substancja rozpuszczona składa się z trzech pierwiastków X, Y i Z, które są połączone ze sobą w stosunku masowym: $m_X : m_Y : m_Z = 9 : 2 : 12$, oraz w stosunku molowym $n_X : n_Y : n_Z = 3 : 8 : 3$.

Ustal wzór rzeczywisty substancji rozpuszczonej, o której wiadomo, że jednym z pierwiastków wchodzących w jej skład jest wodór.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 8. (0–2)

Chlorek kobaltu(II) tworzy nasycony roztwór, gdy zmiesza się go z wodą w stosunku masowym 0,526. Jego hydrat tworzy roztwór nasycony, gdy zmiesza się go z wodą w stosunku masowym 1,710.

I. Ustal wzór hydratu chlorku kobaltu(II).

Obliczenia:

Odpowiedź:

II. Oblicz masę hydratu, który powstanie po odparowaniu wody z 520 g nasyconego roztworu tej soli.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 9. (0–2)

W roztworze H_2SO_4 o gęstości $d_r = 1773,78 \text{ g/dm}^3$, stężenie molowe wody jest równe stężeniu molowemu kwasu.

Oblicz wartość tego stężenia.

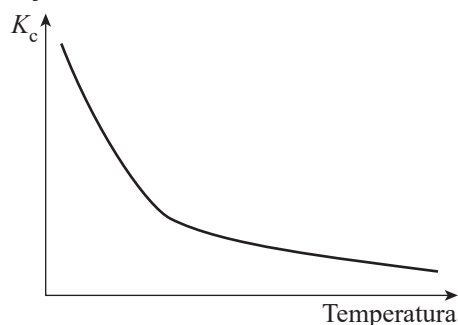
Obliczenia:

Odpowiedź:

Informacja do zadań 10–11.

W poniższej tabeli przedstawiono molowe entalpie wybranych reakcji, a obok wykres przedstawiający zależność stałej równowagi od temperatury dla jednej z nich:

Reakcja	Entalpia ΔH [kJ/mol]
$\text{S}_{(\text{s})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{SO}_{2(\text{g})}$	–296,8
$2\text{SO}_{2(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 2\text{SO}_{3(\text{g})}$	–197,8
$\text{N}_{2(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 2\text{NO}_{(\text{g})}$	90,4
$\text{N}_{2(\text{g})} + 2\text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 2\text{NO}_{2(\text{g})}$	33,2
$2\text{NH}_{3(\text{g})} \rightarrow \text{N}_{2(\text{g})} + 3\text{H}_{2(\text{g})}$	92,4

**Zadanie 10.** (0–2)

I. Z podanego wyżej zbioru równań reakcji wybierz równanie, któremu odpowiada wykres zależności stałej równowagi od temperatury, jeżeli wiadomo, że wzrost ciśnienia powoduje spadek stężenia dwóch reagentów na skutek zachodzącej reakcji.

Równanie reakcji:

II. Oblicz masę powstałego w wyniku tej reakcji produktu, jeżeli wiadomo, że układ wymienił z otoczeniem 247,25 kJ energii na sposób ciepła.

Obliczenia:

Informacja do zadań 13.–14.

Użytecznym parametrem szybkości reakcji pierwszego rzędu jest czas połowicznej przemiany $t_{1/2}$, czyli czas, po którym stężenie substratu zmaleje do połowy wartości początkowej. Czas potrzebny, aby stężenie substratu zmalało o połowę spełnia zależność:

$$t_{1/2} = \frac{0,693}{k}$$

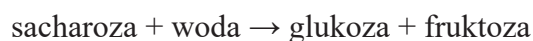
Dla reakcji pierwszego rzędu, czas połowicznej przemiany, nie zależy od stężenia początkowego substratu (k – stała szybkości reakcji).

Szybkość większości reakcji rośnie wraz ze wzrostem temperatury. Wzrost temperatury o 10°C zwiększa szybkość reakcji o stałą wartość, zwaną współczynnikiem temperaturowym.

Peter William Atkins, Chemia fizyczna, PWN, Warszawa 2003 r.

Zadanie 13. (0–2)

Reakcja hydrolizy sacharozy w środowisku kwasowym zachodzi zgodnie ze schematem:



Jest to reakcja pierwszego rzędu, a równanie kinetyczne zależy tylko od stężenia organicznego substratu. Czas połowicznej przemiany dla tej reakcji jest równy 3,2 h. Sporządzono roztwór sacharozy o stężeniu $0,2 \text{ mol/dm}^3$ i zainicjowano reakcję hydrolizy, dodając niewielką ilość kwasu solnego.

A. Oblicz stężenie molowe glukozy w tym układzie po upływie 576 minut od rozpoczęcia reakcji.

Obliczenia:

Odpowiedź:

[illegible]

Jak musi się zmienić stężenie sacharozy w układzie, aby szybkość reakcji nie uległa zmianie, mimo podniesieniu temperatury?

[illegible]