

CHEMIA

Przed próbnią maturą 2018

Sprawdzian 1.

(poziom rozszerzony)

Czas pracy: **90 minut**

Maksymalna liczba punktów: **30**

Imię i nazwisko

.....

Liczba punktów

Procent

Zadanie 1. (0 – 2)

Pierwiastki A i B leżą w tym samym okresie i należą do grup głównych układu okresowego. Atom pierwiastka A ma tyle elektronów walencyjnych, ilu brakuje pierwiastkowi B do uzyskania konfiguracji helowca. Wszystkie elektrony walencyjne pierwiastka A leżą w jednej podpowłoce.

I. Przedstaw stosunek molowy, w jakim łączą się ze sobą te pierwiastki tworząc związek jonowy.

$n_A : n_B =$

II. Zaproponuj symbole pierwiastków A i B, jeżeli wiadomo, że jon prosty tworzony przez pierwiastek A ma konfigurację elektronową atomu argonu, a jon prosty tworzony przez pierwiastek B ma konfigurację atomu kryptonu.

.....
.....

III. W wyznaczone miejsca wstaw wyrazy spośród wymienionych niżej, tak aby powstały stwierdzenia prawdziwe:

wyższa, niższa, jonowe, spolaryzowane, kowalencyjne, mniejszy, większy, zasadowy, kwasowy

Elektroujemność pierwiastka A jest niż elektroujemność pierwiastka B.

Promień atomowy pierwiastka B jest niż promień atomowy pierwiastka A.

Tlenek pierwiastka A ma silniejszy charakter niż tlenek pierwiastka B.

W dwuatomowych cząsteczkach pierwiastka B występuje wiązanie

Zadanie 2. (0 – 1)

Siarka tworzy z fluorem związek o wzorze SF_6 , osiągając w nim maksymalną dostępną dla siebie wartościowość.

Odwołując się do konfiguracji elektronowej wyjaśnij, dlaczego analogicznego związku z fluorem nie może tworzyć, leżący w tej samej grupie, tlen.

.....
.....
.....
.....
.....

Zadanie 3.

Wykonaj polecenia dotyczące substancji, których wzory podano niżej.

$\text{CH}_3\text{--O--CH}_3$
Eter dimetylowy

$\text{C}_2\text{H}_5\text{--OH}$
Etanol

$\text{C}_2\text{H}_5\text{--O--CH}_3$
Eter etylo-metylowy

$\text{C}_3\text{H}_7\text{--OH}$
Propan-1-ol

Zadanie 3.1. (0 – 1)

Uzupełnij podane niżej zdania wstawiając w wyznaczone miejsca nazwy odpowiednich substancji, wybrane spośród podanych wyżej.

I. Dwie spośród podanych substancji mieszają się z wodą w dowolnych proporcjach, a dwie pozostałe – tylko w ograniczonym stopniu. W ograniczonym stopniu mieszają się z wodą:

.....,

II. Najniższą temperaturę wrzenia spośród przedstawionych substancji wykazuje:,
a najwyższą temperaturę wrzenia wykazuje

Zadanie 3.2. (0 – 1)

Zaznacz literę P – jeżeli podana w tabeli informacja jest prawdziwa, lub F – jeżeli jest fałszywa.

1.	Spośród podanych substancji tylko alkohole mogą tworzyć wiązania wodorowe między swoimi cząsteczkami.	P	F
2.	Etery nie tworzą wiązań wodorowych z wodą.	P	F
3.	Etery wykazują niższe temperatury wrzenia niż izomeryczne z nimi alkohole.	P	F

Zadanie 4. (0 – 1)

Spośród podanych niżej wzorów podkreśl te, które odpowiadają drobinom o kształcie kątowym.

SO_2 BeCl_2 H_2O SO_3 CO_2 NH_3 Cl_2O

Informacja do zadań 5 i 6.

W myśl definicji Lewisa reakcja kwasowo – zasadowa jest reakcją chemiczną, w wyniku której powstaje wiązanie koordynacyjne, przy czym atom, cząsteczkę lub jon dostarczający parę elektronową (donor pary elektronowej) nazywamy zasadą, a atom, cząsteczkę lub jon przyjmujący parę elektronową (akceptor pary elektronowej) nazywamy kwasem.

Na podstawie: Adam Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, PWN, Warszawa 1994

Zadanie 5. (0 – 2)

Niżej podano równania reakcji typu kwas – zasada Lewisa:

1. $\text{NH}_3 + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{NH}_4^+$
2. $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_4^-$
3. $\text{H}_3\text{N} + \text{BF}_3 \rightleftharpoons \text{H}_3\text{N} \rightarrow \text{BF}_3$
4. $\text{H}_2\text{O} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+$

I. Zapisz wzory tych substratów, które pełnią rolę kwasu, i tych, które pełnią rolę zasady Lewisa w podanych reakcjach:

Reakcja	Kwas Lewisa	Zasada Lewisa
1.		
2.		
3.		
4.		

II. Określ typ hybrydyzacji orbitali walencyjnych podanych atomów przed reakcją i po reakcji:

Reakcja	Atom centralny	Typ hybrydyzacji przed reakcją	Typ hybrydyzacji po reakcji
1.	N		
2.	Al		
3.	B		
4.	O		

Zadanie 6. (0 – 1)

Spośród podanych niżej wzorów chemicznych, podkreśl wzory tych drobin, które nie mogą pełnić roli zasady Lewisa w żadnej reakcji:



Zadanie 7. (0 – 1)

Konfiguracja elektronów walencyjnych atomu o symbolu X przedstawia się jako: $4s^23d^7$.

Rozstrzygnij, które ze zdań zapisanych niżej jest prawdziwe. Zakreśl literę P przy zdaniu prawdziwym.

1.	Pierwiastek X może tworzyć związki jonowe, w których występuje jako jon o ładunku 3–.	P
2.	Pierwiastek X w stanie wolnym przewodzi prąd elektryczny.	P
3.	Pierwiastek X w stanie wolnym tworzy cząsteczki dwuatomowe.	P
4.	Pierwiastek X leży w 7. grupie układu okresowego.	P

Zadanie 8. (0 – 1)

Ustal symbole pierwiastków bloku konfiguracyjnego d , leżących w 4. okresie układu okresowego, w atomach których w stanie podstawowym, w podpowłoce $3d$ znajduje się 5 razy więcej elektronów niż w podpowłoce $4s$.

Symbole pierwiastków:

Napisz podpowłokową konfigurację elektronową dwudodatnich jonów tych pierwiastków.

Konfiguracje elektronowe dwudodatnich jonów:

.....

Zadanie 9. (0 – 1)

Dwa pierwiastki grup głównych układu okresowego tworzą wodorki o gazowym stanie skupienia, których gęstość w warunkach normalnych jest jednakowa i wynosi $1,518 \text{ g/dm}^3$. Orbitale walencyjne atomów centralnych w cząsteczkach tych wodorków przyjmują hybrydyzację sp^3 .

Określ wzory tych wodorków i nazwij kształty ich cząsteczek.

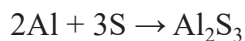
Wzór wodorku 1. Kształt cząsteczki wodorku 1.

Wzór wodorku 2. Kształt cząsteczki wodorku 2.

Zadanie 10. (0 – 2)

Jeżeli substraty reakcji zmieszamy w stosunkach niestechiometrycznych, wówczas stopniem przemiany y nazywamy ułamek liczby moli substratu wziętego w nieomiarze, który przereagował do określonego momentu.

Zmieszano ze sobą 10 g pyłu aluminiowego i 30 g siarki, a następnie zainicjowano reakcję o równaniu:



Reakcję przerwano, gdy stopień przemiany wyniósł 65%. Oblicz masę powstałego w wyniku reakcji siarczku glinu.

Rozwiązanie:

Odpowiedź:

Zadanie 11. (0 – 2)

Zmieszano reagenty A, B i C w ilościach: A – 2 mole, B – 4 mole i C – 1 mol.

W układzie o objętości 4 dm^3 zainicjowano reakcję:

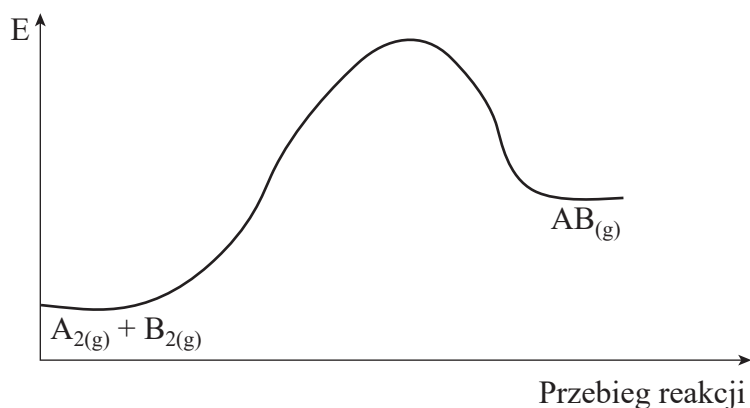
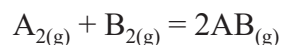


Równanie kinetyczne $v = k[A]^2[B]^2$, $k = 0,2 \text{ dm}^9/\text{s mol}^3$

Oblicz szybkość tej reakcji w chwili, gdy na skutek jej przebiegu liczba moli produktów i substratów zrówna się.

Zadanie 14.

Wykres ilustruje zmianę energii pewnej reakcji w czasie jej przebiegu. Reakcja biegnie zgodnie z równaniem:

**Zadanie 14.1.** (0 – 1)

Oceń, jak zmieni się wydajność reakcji otrzymywania produktu AB, jeżeli w układzie będącym w stanie równowagi przeprowadzi się opisane czynności. Podkreśl odpowiednie określenia.

A.	Obniżenie temperatury, przy zachowaniu stałej objętości układu.	Wzrośnie	Zmaleje	Nie ulegnie zmianie
B.	Zwiększenie ciśnienia, przy zachowaniu stałej temperatury.	Wzrośnie	Zmaleje	Nie ulegnie zmianie
C.	Dodawanie substancji AB do układu, w którym zachodzi proces.	Wzrośnie	Zmaleje	Nie ulegnie zmianie

Zadanie 14.2. (0 – 1)

Zaznacz literę P - jeżeli podana w tabeli informacja jest prawdziwa, lub F - jeżeli jest fałszywa.

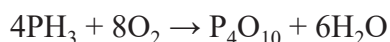
1.	Wraz ze wzrostem temperatury wartość stałej równowagi rośnie.	P	F
2.	Reakcja rozkładu substancji AB, z wytworzeniem reagentów A ₂ i B ₂ , jest procesem endotermicznym.	P	F
3.	Energia aktywacji reakcji syntezy związku AB jest niższa niż energia rozkładu tej substancji na reagenty A ₂ i B ₂ .	P	F
4.	Wraz ze wzrostem temperatury maleje szybkość reakcji.	P	F

Na podstawie: Adam Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, PWN, Warszawa 1994

Uzupełnij poniższe zdania. Podkreśl właściwe określenie spośród wymienionych w każdym nawiasie.

1. Reakcje powstawania amoniaku i fosforu w wyniku bezpośredniej syntezy z pierwiastków są procesami (endotermicznymi / egzotermicznymi).
2. Aby uzyskać większą wydajność antymonowodoru w wyniku bezpośredniej syntezy z pierwiastków należy (chłodzić / ogrzewać) układ w którym zachodzi reakcja.
3. Entalpia procesu powstawania bizmutowodoru w wyniku syntezy z pierwiastków jest (ujemna, dodatnia).

Pewną ilość fosforu spalono w tlenie, w układzie zamkniętym. Reakcja spalania zaszła zgodnie z równaniem:



Do układu wprowadzono dodatkowo taką samą ilość wody, jak ta, która powstała w wyniku reakcji.

Pomiędzy tlenkiem fosforu i wodą zaszła reakcja, w wyniku której powstał roztwór H_3PO_4 .

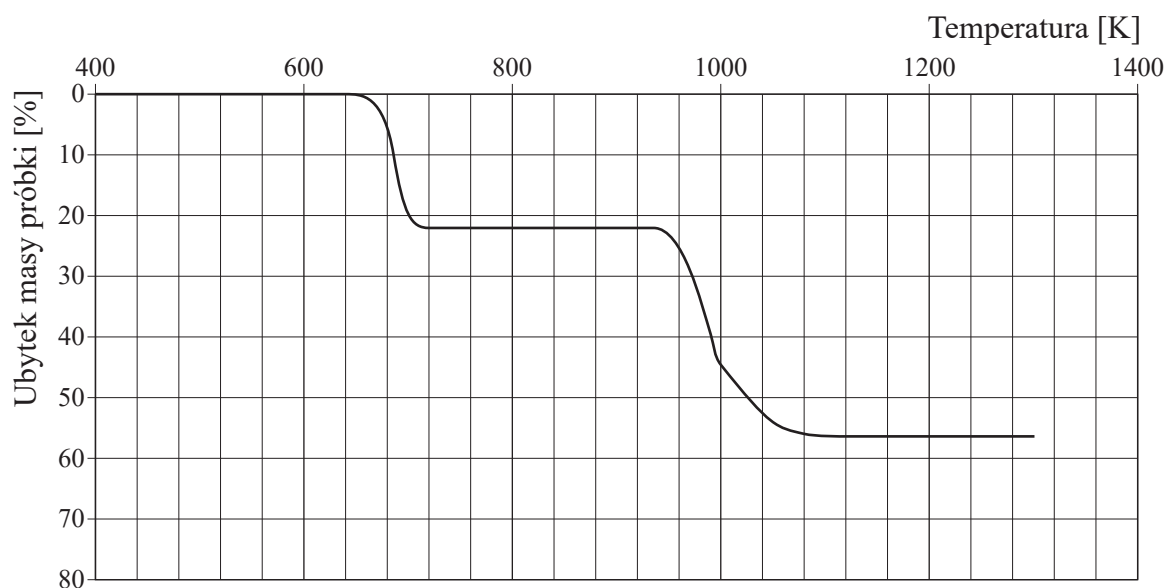
Oblicz stężenie procentowe otrzymanego roztworu.

[illegible]

Odpowiedź:

Zadanie 17. (0 – 1)

Analiza termograwimetryczna polega na pomiarze zmiany masy próbki w czasie jej ogrzewania. Na poniższym wykresie przedstawiono krzywą termograwimetryczną reprezentującą rozkład pewnej substancji pod wpływem temperatury, zachodzący w dwóch etapach.



Na podstawie: Adam Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, PWN, Warszawa 1994

Wskaż równania reakcji, którym odpowiada przedstawiony przebieg krzywej termogravimetrycznej. Zakreśl w tym celu odpowiednią literę.

A.	$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + 10\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$ $\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2$
B.	$\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$ $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$
C.	$\text{Ca}(\text{COO})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{CO}$ $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
D.	$2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$ $\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2$

Zadanie 18. (0 – 2)

Stężenia wodnych roztworów etanolu podaje się zazwyczaj w procentach objętościowych. Stężenie procentowe objętościowe roztworu alkoholu zdefiniowane jest następująco:

$$c_V = \frac{V_a}{V_r} \cdot 100\%$$

gdzie V_a – objętość czystego alkoholu, V_r – objętość roztworu alkoholu.

[illegible]