

CHEMIA NIEORGANICZNA

Zgodnie z prawem Daltona dla gazów doskonałych każdy składnik dowolnej mieszaniny gazowej, w stanie równowagi:

- A. wywiera takie samo ciśnienie cząstkowe
- B. wywiera takie samo ciśnienie cząstkowe równe całkowitemu ciśnieniu
- C. wywiera ciśnienie cząstkowe proporcjonalne do ułamka molowego
- D. wywiera ciśnienie cząstkowe proporcjonalne do masy molowej

Molowa pojemność cieplna wodoru (H_2) w stałej objętości:

- A. nie zależy od temperatury i jest równa stałej gazowej R
- B. rośnie ze wzrostem temperatury od wartości $(3/2)R$
- C. maleje ze wzrostem temperatury do wartości $(3/2)R$
- D. nie zależy od temperatury i jest równa $(3/2)R$

Termodynamiczna stała dysocjacji słabego kwasu lub słabej zasady:

- A. zależy od temperatury i stężenia elektrolitu
- B. zależy od temperatury, ale nie zależy od stężenia elektrolitu
- C. nie zależy od temperatury, ale zależy od ciśnienia
- D. nie zależy ani od temperatury, ani od stężenia elektrolitu

Wpływ całkowitego ciśnienia na położenie stanu równowagi reakcji w fazie gazowej wyjaśniamy:

- A. zmianą ciśnieniowej stałej równowagi
- B. różnicą objętości gazowych produktów i substratów
- C. odchyleniem stanu reagentów od stanu standardowego
- D. odchyleniem całkowitego ciśnienia od ciśnienia standardowego

Wpływ temperatury na położenie stanu równowagi reakcji wyjaśniamy:

- A. zmianą termodynamicznej stałej równowagi
- B. różnicą objętości gazowych produktów i substratów
- C. odchyleniem stanu reagentów od stanu standardowego
- D. odchyleniem temperatury od 298 K

Iloczyny rozpuszczalności siarczanu(VI) baru, chlorku srebra i fluorku wapnia wynoszą w odpowiednich warunkach (w zaokrągleniu) 10^{-10} . Oznacza to, że:

- A. wszystkie trzy sole wykazują podobną molową rozpuszczalność;
- B. fluorek wapnia i siarczan(VI) baru wykazują podobną rozpuszczalność molową, a chlorek srebra jest znacznie słabiej rozpuszczalny;
- C. siarczan baru i chlorek srebra wykazują podobną rozpuszczalność molową, a fluorek wapnia jest znacznie lepiej rozpuszczalny;
- D. siarczan baru i chlorek srebra wykazują podobną rozpuszczalność molową, a fluorek wapnia jest znacznie słabiej rozpuszczalny.

Dodanie katalizatora do układu, w którym przebiega odwracalna reakcja chemiczna, dążąca do stanu równowagi:

- A. przyspiesza tylko przemianę substratów w produkty;
- B. przyspiesza tylko przemianę produktów w substraty;
- C. przyspiesza przemianę substratów w produkty, ale spowalnia reakcję odwrotną;
- D. przyspiesza przemiany przebiegające w obie strony.

Dodanie gazu obojętnego do mieszaniny gazowej w stanie równowagi:

- A. nigdy nie wpływa na położenie stanu równowagi;
- B. zawsze wpływa na położenie stanu równowagi;
- C. nie wpływa dla warunków izochorycznych ($V = \text{const}$), ale może wpłynąć dla warunków izobarycznych ($p_{\text{całk}} = \text{const}$);
- D. nie wpływa dla warunków izobarycznych ($p_{\text{całk}} = \text{const}$), ale może wpłynąć dla warunków izochorycznych ($V = \text{const}$).

W wyniku elementarnego aktu rozpadu promieniotwórczego liczba protonów w jądrze atomu pewnego pierwiastka zmalała o jedność. Oznacza to, że zaszła...

- A. emisja cząstki β^+ lub wychwytywanie K
- B. emisja cząstki α
- C. emisja cząstki β^- lub wychwytywanie K
- D. wyłącznie emisja cząstki β^-

Ogniwo galwaniczne składa się z elektrody $\text{Ag}|\text{Ag}^+$ ($E^0 \text{Ag}^+/\text{Ag} = +0,80 \text{ V}$) i z elektrody $\text{Pt}|\text{Fe}^{3+}|\text{Fe}^{2+}$ ($E^0 = +0,77 \text{ V}$). W temp. 300 K siła elektromotoryczna tego ogniwa będzie bliska zeru, gdy w odpowiednich półogniwach:

- A. stężenie Fe^{3+} będzie równe stężeniu jonów Ag^+ , dla dowolnego stężenia Fe^{2+} ;
- B. stosunek stężeń jonów Fe^{3+} i Fe^{2+} będzie około 10-krotnie niższy od stężenia jonów Ag^+ ;
- C. stosunek stężeń jonów Fe^{3+} i Fe^{2+} będzie zbliżony do stężenia Ag^+ ;
- D. stosunek stężeń jonów Fe^{3+} i Fe^{2+} będzie około 10-krotnie wyższy od stężenia Ag^+ .

Odległości między kolejnymi poziomami energetycznymi cząstki w jednowymiarowym pudle potencjału:

- A. rosną ze wzrostem jej masy i maleją ze wzrostem rozmiarów pudła;
- B. maleją ze wzrostem jej masy i ze wzrostem rozmiarów pudła;
- C. maleją ze wzrostem jej masy i rosną ze wzrostem rozmiarów pudła;
- D. rosną ze wzrostem jej masy i rozmiarów pudła.

Wskaż zdanie poprawnie opisujące właściwości tlenu O_2 i wodoru H_2 w stanach podstawowych:

- A. Cząsteczki tlenu O_2 i wodoru H_2 w stanach podstawowych są diamagnetykami;
- B. Cząsteczki tlenu O_2 i wodoru H_2 w stanach podstawowych są paramagnetykami;
- C. Wodór jest paramagnetykiem, a tlen – diamagnetykiem;
- D. Wodór jest diamagnetykiem, a tlen – paramagnetykiem.

Energia elektronu w atomie wieloelektronowym:

- A. zależy wyłącznie od głównej liczby kwantowej (n);
- B. zależy od głównej (n) i pobocznej (l) liczby kwantowej;
- C. zależy wyłącznie od pobocznej (l) liczby kwantowej;
- D. zależy od głównej (n) i spinowej (s) liczby kwantowej.

Dla reakcji autokatalitycznej jej szybkość w układzie zamkniętym:

- A. rośnie w czasie od zera, aż do ustalenia się na maksymalnej możliwej wartości
- B. jest największa na początku i maleje w czasie do zera
- C. jest największa na początku i na końcu reakcji
- D. jest najmniejsza na początku i na końcu reakcji

Cząsteczkom trójatomowym o liniowym ułożeniu atomów w przestrzeni:

- A. można przypisać wyłącznie typ hybrydyzacji sp orbitali walencyjnych;
- B. można przypisać wyłącznie typ hybrydyzacji sp^3d orbitali walencyjnych;
- C. można przypisać typy hybrydyzacji sp^3d lub sp orbitali walencyjnych;
- D. nie można przypisać żadnego z powyższych typów hybrydyzacji.

Zakaz Pauliego dotyczący obsadzeń poziomów energetycznych stosuje się do cząstek elementarnych:

- A. wszystkich
- B. o spinie ułamkowym
- C. o spinie całkowitym
- D. wyłącznie o spinie zerowym

Siarka rombowa jest trwała w temperaturze pokojowej, a jednoskośna – w temperaturze wyższej.

Oznacza to, że entalpia procesu: $S(\text{romb.}) \rightarrow S(\text{jedn.})$ jest:

- A. ujemna
- B. dodatnia
- C. zerowa
- D. niemożliwa do określenia na podstawie powyższych danych

Zbiorniki z gazowym helum ($M = 4 \text{ g/mol}$) i ksenonem ($M = 131 \text{ g/mol}$) mają tę samą temperaturę.

Oznacza to, że:

- A. molowe energie kinetyczne tych gazów są jednakowe;
- B. prędkości średniokwadratowe ruchu translacyjnego He i Xe są jednakowe;
- C. atomy helu poruszały się średnio wolniej niż atomy ksenonu;
- D. molowa energia kinetyczna helu była niższa od molowej energii kinetycznej ksenonu.

Procesy polimeryzacji są:

- A. egzoenergetyczne i związane z obniżeniem entropii układu;
- B. endoenergetyczne i związane z obniżeniem entropii układu;
- C. egzoenergetyczne i związane z podwyższeniem entropii układu;
- D. endoenergetyczne i związane z podwyższeniem entropii układu.

Dla ogniwa zbudowanego z dwóch elektrod kalomelowych:

- A. siła elektromotoryczna będzie wynosiła zawsze zero, niezależnie od stężenia jonów Cl^- w półogniwach
- B. półogniwo o wyższym stężeniu jonów Cl^- będzie katodą, a półogniwo o niższym stężeniu jonów Cl^- - anodą
- C. półogniwo o niższym stężeniu jonów Cl^- będzie katodą, a półogniwo o wyższym stężeniu jonów Cl^- - anodą
- D. siła elektromotoryczna będzie maksymalna dla jednakowego stężenia jonów Cl^- w obu półogniwach

Oryginalne prawo okresowości Mendelejewa odnosiło się do uszeregowania pierwiastków według rosnącej:

- A. objętości atomowej
- B. gęstości materii
- C. liczby elektronów
- D. masy atomowej

Wielkość rozszczepienia orbitali d jonu centralnego przez pole ligandów rośnie w szeregu:

- A. $\text{Cl}^- < \text{CN}^- < \text{H}_2\text{O}$
- B. $\text{F}^- < \text{NH}_3 < \text{CO}$
- C. $\text{Br}^- < \text{NO}_2^- < \text{H}_2\text{O}$
- D. $\text{H}_2\text{O} < \text{CN}^- < \text{NH}_3$

Promień atomu wolframu, w porównaniu z promieniem atomu molibdenu, jest:

- A. znacznie większy, z powodu większej o jedność głównej liczby kwantowej elektronów walencyjnych;
- B. znacznie mniejszy, z powodu silniejszego przyciągania elektronów przez jądro atomowe o większym ładunku;
- C. podobny, z powodu podobieństwa w konfiguracji elektronowej;
- D. podobny, z powodu kontrakcji lantanowcowej i efektu relatywistycznego.

Energia stabilizacji polem krystalicznym dla oktaedrycznego jonu kompleksowego o konfiguracji d^5 , w słabym polu ligandów, wynosi (w jednostkach energii rozszczepienia Δ):

- A. 0 B. -2Δ C. $+2,5 \Delta$ D. -4Δ

Związek kompleksowy o l. k. = 6 i stechiometrii MX_3Y_3 (M – jon centralny, X, Y – ligandy) występuje w następującej liczbie odmian izomerycznych:

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

Jodek miedzi(I) jest substancją o dużej trwałości, ponieważ:

- A. jon Cu^+ jest miękką zasadą, a jon I^- - miękkim kwasem Lewisa;
- B. jon Cu^+ jest twardą zasadą, a jon I^- - miękkim kwasem Lewisa;
- C. jon Cu^+ jest twardym kwasem, a jon I^- - twardą zasadą Lewisa;
- D. jon Cu^+ jest miękkim kwasem, a jon I^- - miękką zasadą Lewisa.

Związkami typu „gość-gospodarz” są:

- A. klatraty, kompleks jodu ze skrobią, grafitek potasu;
- B. klatraty, fulereny, wodorki kowalencyjne;
- C. grafen, borazyna, kompleks jodu ze skrobią;
- D. kwas politriófosforowy, grafitek potasu, klatraty.

Reaktywność utlenianego w roztworach pierwiastka jest największa, gdy:

- A. entalpia swobodna atomizacji i entalpia swobodna jonizacji są duże, a kationy są silnie solwatowane;
- B. entalpia swobodna atomizacji i entalpia swobodna jonizacji są małe, a kationy są silnie solwatowane;
- C. entalpia swobodna atomizacji i entalpia swobodna jonizacji są duże, a kationy są słabo solwatowane;
- D. entalpia swobodna atomizacji i entalpia swobodna jonizacji są małe, a kationy są słabo solwatowane.

Optymalna elektroda odniesienia dla pomiarów w środowiskach różnych rozpuszczalnikach oparta jest na układzie redoks, którego:

- A. formy Ox i Red są słabo solwatowane
- B. formy Ox i Red są silnie solwatowane
- C. tylko forma Ox jest rozpuszczalna i silnie solwatowana
- D. tylko forma Red jest rozpuszczalna i silnie solwatowana

Sprawność ogniwa paliwowego oblicza się na podstawie:

- A. entalpii reakcji w ogniwie
- B. temperatury ogniwa
- C. porównania entalpii i entalpii swobodnej reakcji w ogniwie
- D. pojemności cieplnej reagentów

W wyniku elektrolizy stopionego wodoru sodu otrzymuje się następujące produkty:

- A. wodór na katodzie, tlen na anodzie
- B. sól na katodzie, wodór na anodzie
- C. wodór na katodzie i anodzie
- D. sól na katodzie, tlen na anodzie

W wyniku elektrolizy stopionego ICl , który ulega autodysocjacji na jony I^+ oraz ICl_2^- , otrzymuje się następujące produkty:

- A. jod i chlor na katodzie, jod na anodzie
- B. jod i chlor na katodzie, chlor na anodzie
- C. jod na katodzie, chlor na anodzie
- D. jod na katodzie, jod i chlor na anodzie

Nadtlenek wodoru może być w reakcjach chemicznych:

- A. tylko utleniaczem
- B. tylko reduktorem
- C. utleniaczem i reduktorem
- D. tylko słabym kwasem, nie biorącym udziału w reakcjach redoks

Przeniesienie elektronu między jonami $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ (o konfiguracji $t_{2g}^5 e_g^2$) i $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ (o konfiguracji t_{2g}^6):

- A. jest szybkie i dokonuje się według mechanizmu wewnętrznosferowego;
- B. jest wolne i dokonuje się według mechanizmu wewnętrznosferowego;
- C. jest szybkie i dokonuje się według mechanizmu zewnętrznosferowego;
- D. jest wolne i dokonuje się według mechanizmu zewnętrznosferowego.

Okres w układzie okresowym zawiera pierwiastki, które:

- A. Mają podobne właściwości chemiczne i fizyczne
- B. Mają różne właściwości chemiczne i fizyczne
- C. Mają taką samą masę atomową
- D. Mają taką samą konfigurację elektronową.

Dla kolejnych pierwiastków trzeciego okresu maleje:

- A. Elektryczność;
- B. Kwasowy charakter związków z tlenem odpowiadających najwyższemu stopniowi utlenienia danego pierwiastka;
- C. Zasadowy charakter związków z wodorem;
- D. Energia jonizacji.

Fakt, że jony wapnia(II) są w roztworze wodnym trwalsze niż wapnia(I) wynika z tego, że:

- A. Druga energia jonizacji atomu wapnia jest wyższa niż pierwsza
- B. Druga energia jonizacji atomu wapnia jest niższa niż pierwsza
- C. Obie energie jonizacji są zbliżone
- D. Jony $\text{Ca}(\text{II})$ są silniej hydratowane niż jony $\text{Ca}(\text{I})$

Pierwiastek o konfiguracji elektronowej $[\text{Xe}].4f^{14}.5d^{10}.6s^2.6p^4$ należy do bloku:

- A. s** **B. p** **C. d** **D. f**

Konfiguracja elektronowa Cr i Cr^{2+} to odpowiednio:

- A.** $[\text{Ar}] 4s^2 3d^4$ $[\text{Ar}] 4s^2 3d^2$
B. $[\text{Ar}] 4s^1 3d^5$ $[\text{Ar}] 4s^1 3d^3$
C. $[\text{Ar}] 3d^6$ $[\text{Ar}] 3d^4$
D. $[\text{Ar}] 4s^1 3d^5$ $[\text{Ar}] 3d^4$

Konfiguracja elektronowa Cu i Ag^+ to odpowiednio:

- | <u>Cu</u> | <u>Ag^+</u> |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| A. $[\text{Ar}] 4s^1 3d^{10}$ | $[\text{Kr}] 5s^1 4d^9$ |
| B. $[\text{Ar}] 4s^1 3d^{10}$ | $[\text{Kr}] 4d^{10}$ |
| C. $[\text{Ar}] 4s^2 3d^9$ | $[\text{Kr}] 5s^1 4d^9$ |
| D. $[\text{Ar}] 4s^2 3d^9$ | $[\text{Kr}] 4d^{10}$ |

Konfiguracja elektronowa atomu protaktynu w stanie podstawowym jest następująca:

$[\text{Rn}]5f^2 6d^1 7s^2$. Ile niesparowanych elektronów ma ten atom w tym stanie?

- A. 0** **B. 1** **C. 3** **D. 5**

Pierwiastek ma konfigurację elektronową $1s^2 2s^2 2p^4$. Jaką konfigurację elektronową powinien mieć pierwiastek o podobnych mu własnościach chemicznych?

- A.** $1s^2 2s^2 2p^3$;
B. $1s^2 2s^2 2p^5$;
C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$;
D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$.

Wskaż cząsteczkę izoelektronową z N_2

- A. NO** **B. NO_2** **C. CO** **D. CO_2**

Cząsteczka azotu N_2 jest izoelektronowa z cząsteczkami (jonami cząsteczkowymi):

- A.** O_2 i Cl_2
B. CO i CN^-
C. O_2^{2-} i CO
D. CN^- i F_2

Promień jonowy danego pierwiastka w sieci krystalicznej

- A.** zależy tylko od stopnia utlenienia
B. zależy od stopnia utlenienia i promienia przeciwjonu
C. zależy od stopnia utlenienia i liczby koordynacyjnej jonu
D. zależy tylko od promienia przeciwjonu

Zasadowe właściwości wodorotlenków $\text{X}(\text{OH})_n$ rosną

- A.** ze wzrostem promienia jonowego X i obniżeniem stopnia utlenienia X
B. ze wzrostem promienia jonowego i stopnia utlenienia X
C. z obniżeniem promienia jonowego i stopnia utlenienia X
D. z obniżeniem promienia jonowego X i wzrostem stopnia utlenienia X

Wodorotlenek ceru(IV), w porównaniu z wodorotlenkiem ceru(III) wykazuje właściwości:

- A. bardziej zasadowe z powodu wyższego stopnia utlenienia kationu
- B. bardziej kwasowe z powodu wyższego stopnia utlenienia kationu
- C. bardziej zasadowe z powodu mniejszego promienia kationu
- D. bardziej kwasowe z powodu większego promienia kationu

Wskaż szereg pierwiastków uporządkowanych zgodnie ze wzrostem elektroujemności:

- A. K Na Mg Se Br Cl
- B. Cl Br Se Mg Na K
- C. Na K Mg Se Cl Br
- D. Br Cl Se Mg K Na

Pierwiastek o najniższej i najwyższej elektroujemności to, odpowiednio:

- A. H, He
- B. Fr, F
- C. Cs, Cl
- D. Li, I

Jedną z cech charakterystycznych pierwiastka jest jego elektroujemność. Jej wartość, w zależności od położenia pierwiastka w układzie okresowym, zmienia się w następujący sposób: (gdzie Z = liczba atomowa)

	GRUPA	OKRES
A.	Maleje ze wzrostem Z	Rośnie ze wzrostem Z
B.	Nie zmienia się ze wzrostem Z	Maleje ze wzrostem Z
C.	Rośnie ze wzrostem Z	Rośnie ze wzrostem Z
D.	Rośnie, a następnie maleje ze wzrostem Z	Nie zmienia się

Wiązania między atomami tego samego pierwiastka mogą mieć charakter:

- A. wyłącznie kowalencyjny
- B. wyłącznie metaliczny
- C. wyłącznie jonowy
- D. kowalencyjny lub metaliczny

Na podstawie podanych elektroujemności wskaż wiązanie o najbardziej polarnym charakterze. (Elektroujemności: H = 2,2; N = 3,0; O = 3,4; F = 4,0)

- A. O-H w H_2O ;
- B. N-F w NF_2 ;
- C. N-O w NO_2 ;
- D. N-H w NH_3 .

Na podstawie załączonej tablicy elektroujemności wskaż wiązanie o najbardziej jonowym charakterze. Elektroujemność H 2,1 Al 1,5; Cl 3,0; Li 1,0; Na 0,9; F 4,0.

- A. Li-F;
- B. Al-Cl;
- C. H-Cl;
- D. Na-H.

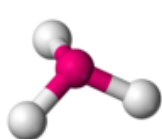
Zerowa różnica elektroujemności oznacza, że atomy ją wykazujące mogą tworzyć wiązania:

- A. Wyłącznie kowalencyjne
- B. Wyłącznie jonowe
- C. Kowalencyjne i jonowe, w zależności od pierwiastka
- D. Kowalencyjne, metaliczne i van der Waalsa, w zależności od pierwiastka

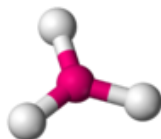
Która z wymienionych cząsteczek: H_2O , SO_2 , czy SnCl_2 ma kształt liniowy?

- A. H_2O
- B. SO_2
- C. SnCl_2
- D. Żadna

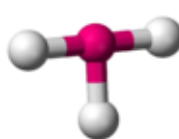
Wskaż najbardziej prawdopodobną geometrię molekuly PCl_3 :



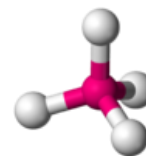
A. Piramida trygonalna



B. Płaski trójkąt

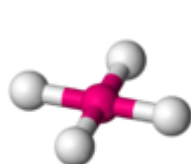


C. Litera „T”

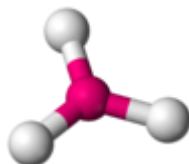


D. Tetraedr

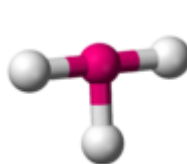
Zgodnie z teorią VSEPR molekula SO_3 ma geometrię:



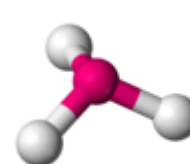
A. płaskiego kwadratu



B. płaskiego trójkąta



C. litery „T”



D. piramidy trygonalnej

Cząsteczki XeF_4 i CF_4 mają struktury przestrzenne, odpowiednio:

- A. tetraedru i kwadratu
- B. kwadratu i tetraedru
- C. obie – tetraedru
- D. obie - kwadratu

Wskaż wzór cząsteczki, która nie wykazuje trwałego momentu dipolowego

- A. SO_2
- B. NO_2
- C. ClO_2
- D. CO_2

Wybierz wzór związku, którego cząsteczki są płaskie:

- A. C_2H_4
- B. N_2H_4
- C. H_2O_2
- D. CCl_4

Wskaż szereg zawierający tylko liniowe cząsteczki (jony cząsteczkowe):

- A. C_2H_2 , CO_2 , O_3 , I_3^-
- B. H_2O , NH_2^- , CO_2 , N_3^-
- C. ClO_2^- , C_2H_2 , NO_2 , H_2S
- D. XeF_2 , CO_2 , I_3^- , N_3^-

Wśród wymienionych cząsteczek wskaż tę, która nie ma budowy liniowej:

- A. I_3^-
- B. CO_2
- C. SO_2
- D. BeF_2

Cząsteczka ClF_3 ma kształt:

- A. Płaski, trójkątny
- B. Tetraedryczny
- C. Płaski, litery „T”
- D. Bipiramidy trygonalnej

Rozpatrując struktury cząsteczek CO_2 , SO_2 i CS_2 , można stwierdzić że:

- A. wszystkie są liniowe;
- B. wszystkie są nieliniowe;
- C. dwie są liniowe i jedna nieliniowa;
- D. dwie są nieliniowe i jedna liniowa.

Które ze stwierdzeń, dotyczących wielkości kątów jakie tworzą wiązania między atomem centralnym a atomami wodoru w cząsteczkach siarkowodoru, amoniaku i metanu, jest prawdziwe?

- A. kąt wiązania w H_2S jest mniejszy niż w NH_3 , który z kolei jest mniejszy niż w CH_4 ;
- B. kąt wiązania w CH_4 jest mniejszy niż w NH_3 , który z kolei jest mniejszy niż w H_2S ;
- C. kąt wiązania w NH_3 jest mniejszy niż w CH_4 , który z kolei jest mniejszy niż w H_2S ;
- D. we wszystkich trzech cząsteczkach kąty wiązań są jednakowe.

Z następujących indywiduów: NO_3^- , BF_3 , SO_3 , PH_3 wszystkie mają kształt płaski-trygonalny za wyjątkiem:

- A. PH_3 ,
- B. BF_3 ,
- C. SO_3 ,
- D. NO_3^- .

Kąt między wiązaniami wodór – siarka – wodór w cząsteczce siarkowodoru wynosi:

- A. Dokładnie 180 stopni;
- B. Dokładnie 90 stopni;
- C. Więcej niż 60 i mniej niż 90 stopni;
- D. Więcej niż 90 i mniej niż 120.

Wskaż zbiór pierwiastków, które mają odmiany alotropowe:

- A. magnez, tlen, siarka, beryl
- B. tlen, siarka, fosfor, wapń
- C. fosfor, tlen, siarka, węgiel
- D. rubid, stront, glin, siarka

Odmiany alotropowe różnią się:

- A. Składem chemicznym;
- B. Rozmieszczeniem atomów i wiązań między nimi
- C. Budową jądra atomowego;
- D. Ilością elektronów walencyjnych

Wskaż pierwiastek, który nie tworzy odmian alotropowych

- A. O B. As C. Al D. P

Odmianami alotropowymi są:

- A. wodór, deuter, tryt;
B. grafit, diament, fuleren;
C. ^{12}C , ^{13}C , ^{14}C ;
D. CO_2 – gaz, CO_2 – suchy lód.

Wskaż pierwiastek, który nie reaguje z gazowym wodorem:

- A. Cl_2
B. O_2
C. Se
D. Każdy powyższy pierwiastek reaguje z gazowym wodorem

Wodorki jonowe (kowalencyjne, metaliczne) tworzy wodór w połączeniu z:

- A. Pierwiastkami grupy s
B. Pierwiastkami grupy p
C. Pierwiastkami grupy d
D. Gazami szlachetnymi

Wodorek sodu NaH jest:

- A. Kryształem jonowym reagującym z wodą z wydzieleniem wodoru
B. Kryształem molekularnym reagującym z wodą z wydzieleniem wodoru
C. Kryształem kowalencyjnym reagującym z wodą z wydzieleniem tlenu
D. Gazem nie reagującym z wodą

Wiązanie wodorowe nie powstaje między cząsteczkami

- A. CH_4
B. NH_3
C. H_2O
D. HF

Temperatura wrzenia NH_3 jest znacznie wyższa od temperatury wrzenia AsH_3 ze względu na:

- A. wiązania wodorowe między cząsteczkami NH_3
B. wiązania wodorowe między cząsteczkami AsH_3
C. wiązania kowalencyjne między cząsteczkami NH_3
D. wiązania kowalencyjne między cząsteczkami AsH_3

Wskaż cechę wody, która nie jest konsekwencją istnienia wiązań wodorowych:

- A. wysoka temperatura wrzenia;
B. wysoka temperatura topnienia;
C. wysoka pojemność cieplna;
D. wysoki moment dipolowy.

Przeprowadzono oddzielnie elektrolizę trzech stopionych soli: NaCl, MgCl₂ i AlCl₃ w jednakowym czasie i z użyciem prądu o takim samym natężeniu. Na katodach wydzielili się próbki odpowiednich metali. Który z poniższych zapisów jest prawidłowy? [$M_{\text{Na}} = 23$; $M_{\text{Mg}} = 24$; $M_{\text{Al}} = 27$]

- A. Masa Na = masie Mg = masie Al;
- B. Masa Na > masy Mg > masy Al;
- C. Masa Na < masy Mg < masy Al;
- D. Masa Na < masy Al < masy Mg.

Stechiometria chlorku wapnia(II): BaCl₂ oznacza, że związek ten w fazie stałej:

- A. składa się z cząsteczek BaCl₂
- B. jest kryształem jonowym złożonym z dwukrotnie większej liczby jonów Cl⁻ w stosunku do jonów Ba²⁺
- C. jest kryształem złożonym z atomów Ba i Cl w proporcji 1:2
- D. jest kryształem złożonym z atomów Ba i cząsteczek Cl₂

Układ redoks Rb⁺/Rb(Hg) znajduje zastosowanie jako elektroda odniesienia do pomiarów elektrochemicznych w różnych rozpuszczalnikach, ponieważ:

- A. Jon Rb⁺ jest silnie solwatowany przez każdy rozpuszczalnik
- B. Jon Rb⁺ jest słabo solwatowany przez każdy rozpuszczalnik
- C. Amalgamat rubidu nie reaguje z żadnym rozpuszczalnikiem
- D. Rubid w fazie amalgamatu nie uczestniczy w równowagach redoks

Potas reaguje z wodą:

- A. z wydzieleniem wodoru
- B. z wydzieleniem tlenu
- C. bez wydzielania gazu
- D. nie reaguje z wodą.

Twardość wody spowodowana jest obecnością w wodzie następujących związków:

- A. soli wapniowych i magnezowych
- B. soli potasowych i sodowych
- C. fosforanów
- D. soli żelazowych i manganowych

Wskaż wodorotlenek nie wykazujący właściwości amfoterycznych.

- A. Cr(OH)₃
- B. Zn(OH)₂
- C. Al(OH)₃
- D. Ba(OH)₂

Węglík wapnia, CaC₂, reaguje z wodą z wydzieleniem:

- A. Metanu
- B. Etanu
- C. Etenu
- D. Acetylenu

SiO₂ rozpuszcza się w roztworze:

- A. HCl
- B. HNO₃
- C. HF
- D. NH₃

Wskaż substancję, która może reagować z SiO₂.

- A. HCl
- B. HNO₃
- C. NaOH
- D. NH₃

Krzemionka reaguje

- A. tylko z KOH;
- B. tylko z HF;
- C. tylko z F₂;
- D. z każdą z podanych w punktach A-C substancji.

W atmosferze w warunkach normalnych reakcja między azotem i tlenem przebiega niezmiernie wolno. Które z poniższych stwierdzeń najlepiej objaśnia ten fakt?

- A. Stężenie tlenu jest znacznie mniejsze od stężenia azotu;
- B. Masa molowa azotu jest mniejsza od masy molowej tlenu;
- C. Częstość zderzeń między cząsteczkami azotu i tlenu jest niższa od zderzeń między cząsteczkami azotu;
- D. Bardzo mało cząsteczek tlenu i azotu ma dostatecznie wysoką energię.

Tlenek diazotu N₂O w kontakcie z wodą:

- A. nie wykazuje żadnego chemicznego oddziaływania
- B. B.tworzy roztwór kwasu H₂N₂O₂ jako jego bezwodnik
- C. ulega reakcji dysproporcjonowania do NO i N₂
- D. utlenia wodę do tlenu, redukując się przy tym do amoniaku

Wskaż, w którym szeregu chemiczne indywidua: NH₃, N₂O oraz NO₂⁻ uporządkowano według wzrastającego stopnia utlenienia atomów azotu:

- A. NH₃ < N₂O < NO₂⁻;
- B. NO₂⁻ < NH₃ < N₂O;
- C. N₂O < NO₂⁻ < NH₃;
- D. NO₂⁻ < N₂O < NH₃.

Cząsteczka tlenu azotu(II), NO, charakteryzuje się:

- A. Rzędem wiązania 2,5 i właściwościami paramagnetycznymi
- B. Rzędem wiązania 2 i właściwościami paramagnetycznymi
- C. Rzędem wiązania 1,5 i właściwościami diamagnetycznymi
- D. Rzędem wiązania 2,5 i właściwościami diamagnetycznymi

Cząsteczki N₂ i O₂ wykazują następujące właściwości magnetyczne:

- A. N₂ – diamagnetyk, O₂ – diamagnetyk,
- B. N₂ – paramagnetyk, O₂ – diamagnetyk,
- C. N₂ – paramagnetyk, O₂ – paramagnetyk
- D. N₂ – diamagnetyk, O₂ – paramagnetyk

Ostatni etap przemysłowej metody otrzymywania kwasu azotowego(V) polega na reakcji:

- A. Wodoru z azotem
- B. Amoniak z tlenem
- C. Tlenku azotu(IV) z wodorem
- D. Tlenku azotu(IV) z wodą.

Gazowym produktem reakcji metalicznej miedzi ze stężonym kwasem azotowym(V) jest:

- A. wodór
- B. tlenek azotu(IV) NO₂
- C. tlenek diazotu N₂O
- D. amoniak NH₃

Działając stężonym kwasem azotowym(V) na metaliczne srebro obserwujemy, że:

- A. nie zachodzi żadna reakcja
- B. wydziela się wodór i powstaje roztwór azotanu(V) srebra(I)
- C. wydziela się ditlenek azotu i powstaje roztwór azotanu(V) srebra(I)
- D. wydziela się tlen i powstaje roztwór azotanu(V) srebra(I)

Kawałek miedzi wrzucony do rozcieńzonego kwasu azotowego(V):

- A. Rozpuszcza się z wydzieleniem NO₂;
- B. Nie reaguje, bo miedź jest mało aktywna;
- C. Rozpuszcza się z wydzieleniem wodoru;
- D. Rozpuszcza się z wydzieleniem NO.

Biały i czerwony fosfor to

- A. Popularne określenie różnych mieszanek pierwiastków, używanych do produkcji zapalek
- B. Dwa materiały wybuchowe, używane przez wojsko
- C. Popularne określenie dwóch tlenków fosforu, P₄O₆ i P₄O₁₀
- D. Odmiany alotropowe fosforu

Rząd wiązania w jonie cząsteczkowym O₂²⁻ wynosi:

- A. 1
- B. 1,5
- C. 2
- D. 2,5

Tlenek fosforu (V) P_4O_{10} reaguje z wodą w utworzeniu

- A. Tylko kwasu ortofosforowego(V)
- B. Kwasu ortofosforowego (V) i tlenu
- C. Kwasu ortofosforowego (V) i wodoru
- D. Kwasu ortofosforowego (V) i tlenku fosforu (III)

Cząsteczka PF_5 istnieje, natomiast cząsteczka NF_5 nie, ponieważ:

- A. Atom fosforu dysponuje niskoenergetycznymi orbitalami d w tworzeniu wiązań P-F
- B. Atom fosforu ma większy promień niż atom azotu
- C. Atom fosforu ma niższą energię jonizacji
- D. Cząsteczka azotu trudno wchodzi w reakcje chemiczne

Kwas H_3PO_2 jest kwasem jednoprotowym, ponieważ:

- A. Jest to addukt cząsteczki wodoru H_2 z kwasem HPO_2
- B. Tylko jeden atom wodoru w cząsteczce jest połączony z atomem fosforu poprzez atom tlenu
- C. Tylko dwa atomy wodoru w cząsteczce są połączone z atomem fosforu poprzez atom tlenu
- D. Po dysocjacji jednego protonu powstały anion ulega natychmiastowemu rozkładowi

Ze względu na właściwości magnetyczne, cząsteczka O_2 można zaklasyfikować do:

- A. Ferromagnetyków
- B. Paramagnetyków
- C. Diamagnetyków
- D. W zależności od natężenia zewnętrznego pola magnetycznego może być ferromagnetykiem lub diamagnetykiem.

Tlen O_2 i ozon O_3 są to cząsteczki, odpowiednio:

- A. Paramagnetyczna i paramagnetyczna
- B. Paramagnetyczna i diamagnetyczna
- C. Diamagnetyczna i paramagnetyczna
- D. Diamagnetyczna i diamagnetyczna

Nadtlenek wodoru w reakcjach redoks może być:

- A. wyłącznie utleniaczem
- B. wyłącznie reduktorem
- C. utleniaczem bądź reduktorem
- D. wyłącznie substancją ulegającą dysproporcjonowaniu

W reakcji katalitycznego rozkładu nadtlenu wodoru:

- A. jon wodorowy jest utleniaczem, zaś jon wodorotlenowy reduktorem;
- B. tlen jest utleniaczem, zaś wodór reduktorem;
- C. wodór jest jednocześnie utleniaczem i reduktorem;
- D. tlen jest jednocześnie utleniaczem i reduktorem;

Nadtlenek wodoru H_2O_2 jest substancją:

- A. Tworzącą cząsteczki o wiązaniu O-O, nietrwałą termodynamicznie
- B. Tworzącą cząsteczki o wiązaniu O-O, trwałą termodynamicznie
- C. Tworzącą kryształy złożone z cząsteczek H_2 i O_2 , nietrwałą termodynamicznie
- D. Tworzącą kryształy molekularne złożone z cząsteczek OH, nietrwałą termodynamicznie

Charakterystycznymi jednostkami strukturalnymi siarki, wspólnymi dla wielu jej odmian alotropowych i różnych stanów skupienia są:

- A. cząsteczki S_2
- B. cząsteczki S_8
- C. polimeryczne łańcuchy S_∞
- D. pojedyncze atomy siarki

W warunkach przemysłowych kwas siarkowy (VI) otrzymuje się poprzez:

- A. Spalanie siarki w powietrzu i rozpuszczenie powstałych produktów w wodzie
- B. Spalanie siarki w powietrzu, katalityczne utlenianie powstałych produktów, które następnie rozpuszcza się w wodzie
- C. Rozpuszczanie siarki w wodzie, katalityczne utlenienie powstałego roztworu i zatężanie przez destylację
- D. Rozpuszczanie siarki w rozpuszczalnikach organicznych i następnie katalityczne utlenienie powstałego roztworu, jego zagęszczenie przez destylację i dodatek wody.

Moc beztlenowych kwasów fluorowców w szeregu: HF, HCl, HBr, HI :

- A. maleje
- B. rośnie
- C. przechodzi przez maksimum dla HCl
- D. jest identyczna dla wszystkich kwasów

Do roztworu zawierającego NaCl i KI dodano roztwór bromu. Zaobserwowano:

- A. wydzielanie chloru,
- B. wydzielanie jodu,
- C. wydzielanie chloru i jodu,
- D. brak reakcji.

„Woda fluorowa” (roztwór F_2 w wodzie) nie jest znana, ponieważ:

- A. nie ma żadnego zastosowania praktycznego
- B. fluor praktycznie nie rozpuszcza się w wodzie
- C. fluor reaguje z wodą z wydzielaniem wodoru
- D. fluor reaguje z wodą z wydzielaniem tlenu

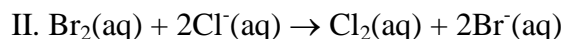
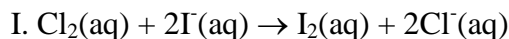
Podczas spalania siarki w powietrzu powstaje gaz, który rozpuszczony w wodzie zmienia jej pH na kwaśne. Gaz ten w większości zawiera:

- A. SO
- B. SO_2
- C. SO_3
- D. H_2S .

Gazowy fluor wprowadzony do wody:

- A. Zupełnie z nią nie reaguje
- B. Reaguje z wytworzeniem tzw. wody fluorowej, analogicznie do wody chlorowej
- C. Reaguje z wytworzeniem roztworu HF i wydzieleniem gazowego wodoru
- D. Reaguje z wytworzeniem roztworu HF i wydzieleniem gazowego tlenu

Wskaż, która z poniższych reakcji jest prawdziwa:



- A. Tylko I;
- B. Tylko II;
- C. I i II;
- D. Ani I ani II.

Pomarańczowa barwa roztworu pewnej niekompleksowej soli nieorganicznej może świadczyć o obecności w tym połączeniu

- A. Mn(II)
- B. Cr(III)
- C. Mn(VII)
- D. Cr(VI)

Stechiometria kryształu $\text{Fe}_{0.95}\text{O}$ wynika z tego, że:

- A. w kryształach występuje niedobór jonów Fe^{2+} , powodujący utlenienie części pozostałych jonów Fe^{2+} do Fe^{3+}
- B. w kryształach występuje nadmiar jonów Fe^{2+} , powodujący utlenienie części pozostałych jonów Fe^{2+} do Fe^{3+}
- C. w kryształach występują cząsteczki FeO i Fe_2O_3
- D. część jonów Fe^{2+} ma zdefektowane jądra atomowe

Odwracalne przemiany: zieleń pruska \leftrightarrow błękit pruski \leftrightarrow biel pruska, są przykładem:

- A. solwatochromizmu;
- B. elektrochromizmu;
- C. termochromizmu;
- D. magnetochemizmu.

Z powodu tzw. kontrakcji lantanowej:

- A. Liczba lantanowców ograniczona jest do pierwiastków od La do Lu
- B. Lantanowce stanowią osobną grupę pierwiastków
- C. Promienie atomowe pierwiastków następujących po lantanowcach są odpowiednio zmniejszone
- D. Promienie atomowe pierwiastków następujących po lantanowcach są odpowiednio zwiększone

Wskaż, który z niżej wymienionych kationów podczas elektrolizy najłatwiej ulega redukcji do metalu:

- A. Ca^{2+}
- B. Cu^{2+}
- C. K^+
- D. Fe^{3+}

Które z poniższych równań reakcji NIE OPISUJE procesu redoks.

- A. $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$
- B. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
- C. $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$
- D. $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

Glin w zimnym stężonym kwasie azotowym(V):

- A. reaguje z wydzieleniem gazowego wodoru, tworząc roztwór $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
- B. reaguje z wydzieleniem gazowego tlenku azotu NO, tworząc roztwór $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
- C. ulega pasywacji
- D. nie ulega żadnej reakcji

Metaliczny glin w kontakcie z roztworem NaOH:

- A. nie wchodzi w żadną reakcję
- B. roztwarza się z wydzieleniem O_2
- C. roztwarza się z wydzieleniem H_2
- D. ulega pasywacji

W roztworach alkalicznych jon MnO_4^- ulega redukcji do:

- A. jonu MnO_4^{2-} ;
- B. brausztynu MnO_2 ;
- C. jonu Mn^{2+} ;
- D. metalicznego manganu.

Metaliczny glin wrzucony do rozcieńczonego kwasu solnego:

- A. roztwarza się z wydzieleniem wodoru;
- B. roztwarza się z wydzieleniem tlenu;
- C. roztwarza się z wydzieleniem chloru;
- D. ulega pasywacji.

W których z przedstawionych niżej reakcjach mangan ulega utlenieniu:

- I. $\text{MnSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Mn}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$;
- II. $\text{Mn}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Mn}(\text{OH})_4$;
- III. $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$;

- A. we wszystkich powyższych reakcjach;
- B. w reakcji nr I;
- C. w reakcji nr II;
- D. w reakcji nr III.

Do wodnych roztworów poniższych soli zanurzono blaszkę z miedzi.

- I. $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ II. AgNO_3 III. NaNO_3 IV. $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$

Wskaż, w których roztworach nastąpi zmiana barwy.

- A. Tylko II;
- B. Tylko I, II i III;
- C. Tylko II i IV;
- D. Tylko II, III i IV.

Aby otrzymać jony chromianowe(VI) do roztworu dichromianu należy dodać:

- A. utleniacz;
- B. reduktor;
- C. kwas ;
- D. zasadę.

Żółty roztwór chromianu(VI) potasu, po dodaniu kwasu siarkowego(VI) zmienia barwę na pomarańczową. Oznacza to, że:

- A. jony CrO_4^{2-} po zakwaszeniu przechodzą w jony $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$;
- B. jony CrO_4^{2-} utleniają się pod wpływem kwasu siarkowego(VI) do jonów $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$;
- C. chrom redukuje się do Cr^{3+} ;
- D. kwas siarkowy(VI) redukuje się do wolnej siarki.

Typowy stopień utlenienia lantanowców wynosi:

- A. +II
- B. +III
- C. +IV
- D. +VI

W chemicznie trwałym tlenku U_3O_8 uran występuje na dwóch stopniach utlenienia. Wskaż właściwe:

- A. +III i +V;
- B. +III i +VI;
- C. +IV i +V;
- D. +IV i +VI.

Od czego NIE zależy liczba koordynacyjna w związkach kompleksowych?

- A. Konfiguracji elektronowej jonu centralnego
- B. Rozmiaru ligandu
- C. Ładunku jonu centralnego
- D. Właściwości magnetycznych jonu centralnego

W kompleksach jonów metali przejściowych z cząsteczkami azotu między jonem centralnym i ligandami występują wiązania koordynacyjne:

- A. Tylko typu σ , gdzie ligand jest donorem elektronów
- B. Tylko typu π , gdzie ligand jest donorem elektronów
- C. Typu σ i π , gdzie ligand jest donorem elektronów
- D. Typu σ , gdzie ligand jest donorem elektronów i typu π , gdzie ligand jest akceptorem elektronów

Cząsteczka kompleksu platyny(II) o wzorze $\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2$ jest płaska i ma symetrię kwadratu. Związek ten zatem:

- A. Nie wykazuje żadnej izomerii
- B. Wykazuje izomerię optyczną
- C. Wykazuje izomerię geometryczną (cis-trans)
- D. Wykazuje izomerię geometryczną (cis-trans) i optyczną

Sumaryczne stałe trwałości kompleksów $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ i $[\text{Ni}(\text{en})_3]^{2+}$ (gdzie en oznacza etylenodiaminę) spełniają następującą relację:

- A. są praktycznie jednakowe
- B. stała trwałości dla en jest znacznie wyższa niż dla NH_3
- C. stała trwałości dla NH_3 jest znacznie wyższa niż dla en
- D. stała trwałości dla NH_3 jest wyższa lub niższa niż dla en, w zależności od stężenia liganda

Rozszczepienie energii orbitali d jonu centralnego o konfiguracji d^5 w oktaedrycznym polu ligandów prowadzi do powstania:

- A. kompleksów wysokospinowych w silnym polu ligandów;
- B. kompleksów wysokospinowych w słabym polu ligandów;
- C. kompleksów wysokospinowych niezależnie od siły pola ligandów;
- D. Nie ma relacji między siłą pola ligandów a konfiguracją nisko- i wysokospinową kompleksów.

Jon centralny M o konfiguracji d^4 w oktaedrycznym polu ligandów (ML_6) może przyjmować konfiguracje t_{2g}^4 lub $t_{2g}^3 e_g^1$. Odpowiadają one:

- A. Konfiguracji niskospinowej (w słabym polu ligandów) i wysokospinowej (w silnym polu ligandów)
- B. Konfiguracji wysokospinowej (w słabym polu ligandów) i niskospinowej (w silnym polu ligandów)
- C. Konfiguracji niskospinowej (w silnym polu ligandów) i wysokospinowej (w słabym polu ligandów)
- D. Konfiguracji wysokospinowej (w silnym polu ligandów) i niskospinowej (w słabym polu ligandów)

Masa molowa pewnego pierwiastka wynosi $106,42 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; ponieważ nie jest ona liczbą całkowitą oznacza to, że:

- A. pierwiastek jest radioaktywny,
- B. jest to związane z defektem masy,
- C. masa atomowa jest sumą mas nukleonów z wyłączeniem masy elektronów,
- D. pierwiastek zawiera więcej niż jeden izotop.

W czterech zlewkach, oznakowanych jako I, II, III oraz IV, znajdują się jednakowe objętości wodorotlenku sodu o różnym stężeniu. Do każdej zlewki dodano jednakową objętość 1M kwasu chlorowodorowego otrzymując roztwory o poniższym pH:

Zlewka	I	II	III	IV
pH	1	5	7	13

W której zlewce początkowe stężenie wodorotlenku sodu było najwyższe?

- A. w I
- B. w II
- C. w III
- D. w IV

Spośród podanych atomów i jonów wskaż te, które mogą pełnić rolę zarówno utleniacza jak i reduktora: C, ClO_3^- , Mg, NO_3^- , CO_3^{2-} , Br_2 .

- A. Mg, ClO_3^- , CO_3^{2-} ;
- B. C, ClO_3^- , Br_2 ;
- C. C, Mg, Br_2 ;
- D. ClO_3^- , NO_3^- , CO_3^{2-} .

Wskaż, które ze stwierdzeń jest prawdziwe:

- A. Temperatura nie wpływa na rozpuszczalność gazów w wodzie
- B. Ze wzrostem temperatury rozpuszczalność gazów w wodzie rośnie;
- C. Ze wzrostem temperatury rozpuszczalność gazów w wodzie maleje;
- D. Gazy nie rozpuszczają się w wodzie gdyż nie dysocjują.

Wskaż wynik działania $26,6971/1,26 + 11,28 = \dots$, przedstawiony zgodnie z regułami dotyczącymi cyfr znaczących.

- A. 32
- B. 32,5
- C. 32,47
- D. 32,4682

Zgodnie z regułami dotyczącymi cyfr znaczących wynik działania $(3,53/0,084) - (14,8 \times 0,046) = \dots$ należy przedstawić jako:

- A. 41
- B. 41,3
- C. 41,34
- D. 41,343

Która z poniższych liczb ma 5 cyfr znaczących?:

- A. 0,1012
- B. 856×10^1
- C. 12,834
- D. 0,00619

Zgodnie z regułami dotyczącymi cyfr znaczących wynik mnożenia $17,32 \times 12,54$ należy przedstawić jako:

- A. 217,1928
- B. 217,2
- C. 217,19
- D. 217,193

Zgodnie z regułami dotyczącymi cyfr znaczących wynik mnożenia $4,56 \times 7,2984$ należy przedstawić jako:

- A. 33
- B. 33,3
- C. 33,2807
- D. 33,280704

Według teorii Brönsteda jon HCO_3^- :

- A. jest zasadą
- B. jest kwasem
- C. jest kwasem lub zasadą, w zależności od środowiska
- D. nie może pełnić roli ani kwasu, ani zasady.

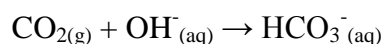
Wodny roztwór $ZnCl_2$ wykazuje odczyn kwaśny, ponieważ:

- A. hydratowany kation cynku(II) jest zasadą Brønsteda
- B. hydratowany kation cynku(II) jest kwasem Brønsteda
- C. hydratowany anion Cl^- jest kwasem Brønsteda
- D. hydratowany anion Cl^- jest zasadą Brønsteda

Roztwór azotanu(V) bizmutu(III) ma pH:

- A. niższe od 7
- B. wyższe od 7
- C. nie da się go zmierzyć z powodu bardzo małej rozpuszczalności tej soli w wodzie
- D. takie samo jak pH czystej wody

Wskaż stwierdzenie, prawdziwe dla reakcji opisanej równaniem:



- A. OH^- jest zasadą Bronsteda;
- B. OH^- jest kwasem Bronsteda;
- C. CO_2 jest kwasem Lewisa;
- D. CO_2 jest zasadą Lewisa;

Każdy ligand jest:

- A. anionem;
- B. zasadą Arrheniusa;
- C. zasadą Brønsteda;
- D. zasadą Lewisa.

W reakcji tworzenia związku kompleksowego $Ni(NH_3)_2^{2+}$:

- A. jonów niklu(II) jest kwasem, a amoniak – zasadą w ujęciu Brønsteda
- B. jonów niklu(II) jest zasadą, a amoniak – kwasem w ujęciu Brønsteda
- C. jonów niklu(II) jest kwasem, a amoniak – zasadą w ujęciu Lewisa
- D. jonów niklu(II) jest zasadą, a amoniak – kwasem w ujęciu Lewisa

Na podstawie koncepcji twardych i miękkich kwasów i zasad można sądzić, że w reakcji $AgF + NaI \rightarrow AgI + NaF$:

- A. Jest przesunięta w prawo
- B. Jest przesunięta w lewo
- C. W stanie równowagi istnieją porównywalne ilości produktów i substratów
- D. Reakcja w ogóle nie zachodzi

CHEMIA ANALITYCZNA

Ze wzrostem stężenia amoniaku w roztworze maleje

- A. pH
- B. stopień dysocjacji
- C. stała dysocjacji kwasowej
- D. stała dysocjacji zasadowej

Wiedząc, że pK_b amoniaku wynosi 4,8, wskaż poprawne dokończenie zdania: 100-krotne rozcieńczenie roztworu amoniaku o stężeniu 1 mol/dm^3 spowoduje ...

- A. wzrost pH roztworu o 2 jednostki
- B. wzrost pH roztworu o 1 jednostkę
- C. spadek pH roztworu o 1 jednostkę
- D. spadek pH roztworu o 2 jednostki

Buforem metalu jest roztwór siarczanu miedzi w nadmiarze:

- A. amoniaku B. EDTA C. kwasu solnego D. kwasu siarkowego(VI)

Zakładając, że $pK_{s0}(\text{Fe}(\text{OH})_3)$ wynosi 37.1 można oszacować, że pH nasyconego roztworu tego wodorotlenku wynosi około

- A. 5 B. 7 C. 9 D. 12

Wiedząc, że wartości pK_{s0} dla chlorku, chromianu(VI) i jodku srebra wynoszą kolejno 9,8 11,9 i 16,0 uporządkuj te sole zgodnie ze wzrastającą rozpuszczalnością molową:

- A. $\text{AgI} < \text{AgCl} < \text{Ag}_2\text{CrO}_4$ B. $\text{AgI} < \text{Ag}_2\text{CrO}_4 < \text{AgCl}$
C. $\text{Ag}_2\text{CrO}_4 < \text{AgI} < \text{AgCl}$ D. $\text{Ag}_2\text{CrO}_4 < \text{AgCl} < \text{AgI}$

Do roztworów wymienionych soli dodano kwas solny. Zmętnienie stwierdzono w roztworze...

- A. K_2CO_3 B. $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ C. Na_2CrO_4 D. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

Do roztworów wymienionych soli dodano odczynnik grupowy III grupy kationów. Osad nie powstał w roztworze:

- A. AgNO_3 B. CuSO_4 C. AlCl_3 D. BaCl_2

Do gorącego, zakwaszonego roztworu KMnO_4 dodano kilka kryształków soli i zaobserwowano wydzielanie gazu. Tą solą mógł być...

- A. NaNO_2 B. K_2SO_3 C. $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ D. Na_2SO_4

Do gorącego, zakwaszonego roztworu KMnO_4 dodano kryształek soli i zaobserwowano wydzielanie gazu bez odbarwienia roztworu. Tą solą był:

- A. K_2S B. K_2CO_3 C. $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ D. K_2SO_3

Roztwór pewnej soli odbarwia zakwaszony roztwór KMnO_4 a produkt reakcji tworzy osad po dodaniu roztworu BaCl_2 . Ta sól to:

- A. Na_2S B. Na_2SO_3 C. Na_2SO_4 D. KI

Wskaż ligand nie będący zasadą Bronsteda w roztworze wodnym:

- A. F^- B. Cl^- C. CN^- D. NH_3

Po zmieszaniu roztworu KI z roztworem CuSO_4 powstanie

- A. CuI_2 i I_3^- B. CuI_2 i SO_3 C. CuI i I_3^- D. CuI i SO_2

Jednakowe objętości 1,0M roztworów czterech różnych kwasów miareczkowano tym samym roztworem NaOH wobec oranżu metylowego. Najwięcej titrantu zużyto na zmiareczkowanie roztworu:

- A. CH_3COOH B. HCl C. H_2SO_4 D. H_3PO_4

Jednakowe objętości 1,0M roztworów czterech różnych kwasów miareczkowano tym samym roztworem NaOH wobec oranżu metylowego. Najmniej titrantu zużyto na zmiareczkowanie roztworu:

- A. CH_3COOH B. HCl C. H_2SO_4 D. H_3PO_4

ASA to skrót nazwy:

- A. atomowa spektroskopia absorpcyjna
- B. atomowa spektrometria absorpcyjna
- C. atomowa spektroskopia adsorpcyjna
- D. atomowa spektrometria emisyjna

Elektroda szklana jest zanurzona w roztworze, którego pH zmieniło się o 2,1 jednostki.

O ile mV zmienił się potencjał tej elektrody? (przyjmij że czułość elektrody to 60mV/pH)

- A. 100
- B. 126
- C. 132
- D. 150

Próbkę fluorku sodu o masie 4,2 g rozpuszczono w 10 litrach wody destylowanej. Wskaż wartość pF przygotowanego roztworu. (Masa molowa NaF = 42,00g/mol)

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

O ile mV zmieni się potencjał elektrody jonoselektywnej czulej na chlorki (z membraną zawierającą AgCl) jeżeli roztwór Cl^- zostanie rozcieńczony 10-krotnie?

- A. 30
- B. -30
- C. 60
- D. -60

O ile mV zmieni się potencjał elektrody jonoselektywnej czulej na wapń jeżeli roztwór Ca^{2+} , w którym elektroda jest zanurzona zostanie rozcieńczony 10-krotnie?

- A. 30
- B. -30
- C. 60
- D. -60

Ilorotnie należy rozcieńczyć roztwór jonów chlorkowych aby potencjał zanurzonej w tym roztworze elektrody chlorosrebrowej zmienił się o ok. 0,118V?

- A. 2-krotnie
- B. 4-krotnie
- C. 10-krotnie
- D. 20-krotnie

Wskaż wartość pH roztworu wzorca do kalibracji otrzymanego przez zmieszanie:

- 0,50 mL 5 mM FeCl_3
- 0,50 mL wody
- 1,00 mL 0,005 M HNO_3
- 3,00 mL 20% roztworu KSCN.

- A. 7
- B. 6
- C. 3
- D. 0

Wartości transmitancji roztworów 1, 2 i 3 tej samej substancji barwnej wynoszą odpowiednio 100% i 10% i 1%. Jaką absorbancję będzie miał roztwór otrzymany przez zmieszanie równych objętości tych roztworów, jeżeli wszystkie pomiary będą prowadzone w identycznych kuwetach?

- A. 5
- B. 2
- C. 1
- D. 0

Jak zmieni się absorbancja barwnego roztworu kompleksu niklu(II), jeśli droga optyczna wzrośnie z 1 do 2 cm, a stężenie roztworu zmaleje dziesięciokrotnie?

- A. Wzrośnie 5 razy
- B. Wzrośnie 2 razy
- C. Zmaleje 2 razy
- D. Zmaleje 5 razy

Oblicz wartość absorbancji dla roztworu substancji X o molowym współczynniku absorpcji 650 [L · mol⁻¹ · cm⁻¹]. Stężenie: p(X)= 4, długość drogi optycznej: 100 mm.

- A. 0,65 B. 1,30 C. 20,0 D. -1,0

Zmieszano równe objętości trzech roztworów tej samej substancji o absorbancjach 0,10, 0,25 i 0,55. Jaka będzie absorbancja otrzymanego roztworu, jeżeli pomiary zostaną wykonane w tych samych warunkach, zaś układ spełnia prawo Lamberta-Beera ?

- A. 0,3 B. 3,0 C. 0,1 D. 0,25

Wskaż poprawne uporządkowanie wymienionych rodzajów promieniowania wg. wzrastającej długości fali:

- A. rentgenowskie, gamma, radiowe, widzialne, podczerwień, ultrafiolet, mikrofałe
B. gamma, ultrafiolet, widzialne, podczerwień, rentgenowskie, mikrofałe, radiowe
C. gamma, rentgenowskie, ultrafiolet, widzialne, podczerwień, mikrofałe, radiowe
D. rentgenowskie, ultrafiolet, widzialne, podczerwień, radiowe, mikrofałe, gamma

Jaka część promieniowania jest pochłaniana przez próbkę o absorbancji 1,00 ?

- A. 10% B. 20% C. 50% D. 100%

Do 10 ml analizowanego roztworu dodano 10 µl wzorca analitu o stężeniu 20 µg/ml. Wielkość mierzonego sygnału wzrosła 2 razy. Ile mg analitu zawierał badany roztwór?

- A. 0,0001 mg B. 0,0002 mg C. 2 · 10⁻⁵ mg D. 1 · 10⁻⁵ mg

Zarejestrowano zależność I = f(E) metodą voltamperometrii cyklicznej przy szybkości polaryzacji 25 mV/s dla danego układu redoks w elektrolicie podstawowym o pH=5,0.

Oblicz wartość potencjału formalnego dla tego układu, jeżeli: I_{pc}/I_{pa} = 1, E_{pk} = -0,452 V, E_{pa} = -0,427 V. (p_a-pik anodowy, p_k-pik katodowy)

- A. 439,5 mV B. -0,440 V C. -0,879 V D. 25 mV

Pik redukcji jonu Cu²⁺ o stężeniu 10⁻⁵ mol/l ma wysokość H. Jakiego było stężenie tego depolaryzatora, jeśli po dodatku wzorca wysokość jego piku wzrosła o 2H?

- A. 10⁻⁵ mol/l B. 2 · 10⁻⁵ mol/l C. 3 · 10⁻⁵ mol/l D. 5 · 10⁻⁶ mol/l

Które ze stwierdzeń, dotyczących elektrolitu podstawowego, jest nieprawdziwe:

- A. Elektrolit podstawowy umożliwia depolaryzatorom zbliżanie się do elektrody prawie wyłącznie na drodze dyfuzji;
B. Wobec elektrolitu podstawowego prąd graniczny jest równy prądowi dyfuzyjnemu;
C. Elektrolit podstawowy umożliwia depolaryzatorom zbliżanie się do elektrody w wyniku migracji elektrycznej;
D. Duże stężenie elektrolitu podstawowego powoduje, że składowa migracyjna prądu spada do zera.

W 10 ml roztworu zawierającego 10 mg analizowanej próbki stwierdzono obecność depolaryzatora, którego ilość odpowiada 20 µl wzorca o stężeniu 10 µg/ml. Zawartość depolaryzatora w próbce wynosi:

- A. 2 · 10⁻³%, 20 ppm B. 2 · 10⁻³%, 2 ppm C. 2 · 10⁻⁴%, 20 ppm D. 2 · 10⁻⁴%, 2 ppm

Wydzielanie się gazu po zakwaszeniu roztworu nieznanej soli świadczy, że może to być

- A.** CH_3COONa **B.** KCl **C.** CaNO_3 **D.** K_2CO_3

Wskaż roztwór przydatny do całkowitego rozpuszczenia AgCl :

- A.** HNO_3 ; **B.** NaOH ; **C.** bufor octanowy; **D.** NH_3 .

Który z wymienionych wodorotlenków ma właściwości amfoteryczne?

- A.** $\text{Al}(\text{OH})_3$ **B.** $\text{Cr}(\text{OH})_3$ **C.** $\text{Fe}(\text{OH})_2$ **D.** $\text{Mg}(\text{OH})_2$

Która z wymienionych substancji rozpuszcza się w nadmiarze amoniaku?

- A.** $\text{Fe}(\text{OH})_2$ **B.** $\text{Zn}(\text{OH})_2$ **C.** $\text{Pb}(\text{OH})_2$ **D.** AgI

Do roztworu zawierającego jony: miedzi(II), niklu(II), ołowiu(II) i kadmu(II) o jednakowym stężeniu ($0,1 \text{ mol/dm}^3$) dodano na zimno $0,1$ -molewowy roztwór HCl . Jaki osad się wytrąci ?

- A.** CuCl_2 **B.** NiCl_2 **C.** PbCl_2 **D.** CdCl_2

Która z wymienionych niżej soli wapnia(II) jest najlepiej rozpuszczalna w wodzie:

- A.** CaC_2O_4 **B.** CaCO_3 **C.** CaCl_2 **D.** $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

Do bezbarwnego roztworu wodnego dodano AgNO_3 . Wytrącił się osad, który rozpuścił się w nadmiarze amoniaku. Której kombinacji anionów nie mógł zawierać roztwór?

- A.** Cl^- i I^- **B.** Cl^- i Br^- **C.** Cl^- i SO_4^{2-} **D.** Br^- i SO_3^{2-}

Do roztworu zawierającego NaCl i KI dodano roztwór bromu. Zaobserwowano:

- A.** wydzielanie chloru, **B.** wydzielanie jodu,
C. wydzielanie chloru i jodu, **D.** brak reakcji.

Po dodaniu wody chlorowej, roztwór pewnej soli przybrał barwę żółtą. Wskaż wzór tej soli.

- A.** $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ **B.** CuSO_4 **C.** KBr **D.** CaCl_2

Wskaż odczynnik, którego można użyć do rozdzielenia mieszaniny jonów Zn^{2+} i Al^{3+} .

- A.** NaOH **B.** HCl **C.** NH_3 **D.** woda chlorowa

Wybierz zbiór jonów metali, których wodorotlenki wytrąca się w nadmiarze $\text{NH}_3(\text{aq})$:

- A.** Cr^{3+} , Mg^{2+} , Cu^{2+} , Ba^{2+} **B.** Fe^{3+} , Al^{3+} , Zn^{2+} , Mg^{2+} ;
C. Fe^{3+} , Al^{3+} , Bi^{3+} , Mg^{2+} **D.** Zn^{2+} , Cr^{3+} , Mg^{2+} , Fe^{3+} .

Z wymienionych niżej soli dobrze rozpuszczalny w wodzie jest:

- A.** szczawian wapnia **B.** chlorek magnezu
C. węglan baru **D.** fosforan srebra

Wskaż prawidłowy wzór tioacetamidu (amidu kwasu tiooctowego, AKT):

- A.** $\text{CH}_3\text{CSSNH}_4$; **B.** CH_3CSNH_2 ;
C. CH_3CSNH_4 ; **D.** HSCSNH_2 .

Do próbki roztworu soli pewnego metalu dodano nadmiar roztworu NaSCN , a następnie aceton, w wyniku czego zawartość próbki przybrała błękitną barwę. Oznacza to, że w próbce obecna była sól:

- A.** Al^{3+} **B.** Cu^{2+} **C.** Ni^{2+} **D.** Co^{2+}

Jak zmieni się potencjał układu redoks, jeżeli formę zredukowaną tego układu zwiąże się w trudno rozpuszczalny osad?

- A.** nie zmieni się **B.** zmaleje **C.** wzrośnie
D. to zależy od rozpuszczalności osadu

Dodatek NaCl do roztworu zawierającego NH_3 spowoduje:

- A.** wzrost pH roztworu **B.** wzrost stężenia jonów OH^-
C. zmniejszenie stężenia jonów NH_4^+ **D.** wydzielanie chloru z roztworu

Po dodaniu kwasu siarkowego(VI) do żółtego roztworu chromianu(VI) potasu roztwór stanie się:

- A.** pomarańczowy w wyniku utlenienia jonów CrO_4^{2-} do $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
B. pomarańczowy z powodu zmiany konfiguracji kwasu chromowego (VI)
C. szaro-zielony z powodu redukcji chromu (VI)
D. powstanie żółte zmętnienie od wolnej siarki.

Na podstawie podanych wartości stałych dysocjacji określ, który kwas jest najsłabszy:

- A.** $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ $K_a = 1,3 \cdot 10^{-10}$;
B. HCN $K_a = 4,9 \cdot 10^{-10}$;
C. H_2Se $K_a = 1,5 \cdot 10^{-4}$;
D. HF $K_a = 6,9 \cdot 10^{-4}$.

Dodatek Na_2SO_4 do roztworu zawierającego CH_3COOH spowoduje:

- A.** wydzielanie się gazu z roztworu **B.** zwiększenie stężenia jonów CH_3COO^-
C. zmniejszenie pH roztworu **D.** wzrost pH roztworu

Stężenie roztworu pewnego związku wynosiło 1% a po 100-krotnym rozcieńczeniu wodą, jego pH wzrosło o jednostkę. Roztwór ten zawierał:

- A.** słaby kwas
B. mocny kwas
C. słabą zasadę
D. mocną zasadę

Stężenie roztworu pewnego związku wynosiło 1% a po 100-krotnym rozcieńczeniu wodą, jego pH zmalało o dwie jednostki. Roztwór ten zawierał:

- A.** słaby kwas **B.** mocny kwas **C.** słabą zasadę **D.** mocną zasadę

Kilkukrotne rozcieńczenie 1 % roztworu słabego kwasu spowoduje:

- A.** zwiększenie stopnia dysocjacji oraz stałej dysocjacji kwasu
B. zwiększenie stałej dysocjacji kwasu
C. zwiększenie stopnia dysocjacji kwasu
D. zmniejszenie stopnia dysocjacji kwasu

Wodny roztwór słabego kwasu o $\text{p}K_a = 5$ ma $\text{pH} = 3$. Jakie jest stężenie molowe tego kwasu?

- A.** 1 **B.** 0,1 **C.** 0,01 **D.** 0,001

Wodny roztwór słabego kwasu o $pK_a = 4$ ma stężenie $c_m = 0,1 \text{ mol dm}^{-3}$. Jakie jest pH tego roztworu?

- A. 1 B. 4 C. 2,5 D. 1,5

W jakim stosunku objętościowym należy mieszać roztwory HCl i NH_3 o stężeniach 1 mol dm^{-3} , aby uzyskać roztwór buforowy o $\text{pH} = pK_a(\text{NH}_4^+)$?

- A. 1 : 2 B. 2 : 1 C. 1 : 1 D. 2 : 3

Wskaźnik o nazwie oranż metylowy jest słabym kwasem o $pK_a = 3,8$. jego forma kwasowa ma barwę czerwoną a zdysocjowana żółtą. Jaką barwę ma ten wskaźnik przy $\text{pH} = 6$?

- A. czerwoną B. słomkową C. pomarańczową D. żółtą

Użycie buforu porównawczego umożliwia zakończenie miareczkowania:

- A. dokładnie w środku zakresu zmiany barwy wskaźnika
B. w rejonie największego nachylenia krzywej miareczkowania
C. bez konieczności wykonania ślepej próby
D. przy pH odpowiadającemu punktowi równoważności

Przykładem sprzężonej pary kwas/zasada jest:

- A. HNO_3/NaOH B. $\text{NH}_4\text{Cl}/\text{HCl}$
C. $\text{NaH}_2\text{PO}_4/\text{Na}_2\text{HPO}_4$ D. $\text{NH}_3/\text{CH}_3\text{COOH}$

Przykładem sprzężonej pary kwas/zasada jest:

- A. CH_3COOH i NH_3 B. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ i NH_3
C. NaCl i NH_4Cl D. CH_3COOH i NH_3

Sporządzono roztwory pewnych soli o stężeniu $0,1 \text{ mol/dm}^3$. Wskaż wzór soli, której roztwór będzie miał najniższe pH.

- A. KCl B. CH_3COONa C. NaNO_2 D. KF

Odczyn praktycznie obojętny wykazuje wodny roztwór soli o stężeniu $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$:

- A. CH_3COONa B. $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ C. NH_4Cl D. NaCN

Równowagowe stężenie jonów wodorowych w roztworze słabego kwasu możemy wyznaczyć:

- A. mierząc pH roztworu;
B. miareczkując roztwór zasadą;
C. wytrącając i ważąc osad zawierający aniony tego kwasu;
D. sprawdzając ile metalu, np. cynku, rozpuści się w kwasie.

Dokładną zawartość kwasu w próbce jego roztworu o znacznym stężeniu, otrzymamy w wyniku:

- A. pomiaru pH za pomocą pehametru
B. badania papierkiem wskaźnikowym
C. miareczkowania próbki mocną zasadą
D. spektrofotometrycznego pomiaru absorpcji światła po dodaniu wskaźnika alkacymetrycznego.

Podczas miareczkowania roztworu kwasu mrówkowego ($pK_a = 3,8$) roztworem zasady sodowej pH punktu równoważności może wynosić:

- A. 7,0 B. 8,4 C. 6,4 D. 4,4

Podczas miareczkowania roztworu metyloaminy ($pK_a = 10,6$) roztworem kwasu solnego pH punktu równoważności może wynosić:

- A. 7,0 B. 8,4 C. 6,0 D. 10,4

Roztwór amoniaku o stężeniu 0,1 mol/L zobojętniono 20 % kwasem solnym.

Wartość pH otrzymanego roztworu można obliczyć z zależności:

- A. $pH = -\log [NH_3]$
B. $pH = 14 - \frac{1}{2} pK_b (NH_3) + \frac{1}{2} \log [NH_3]$
C. $pH = pK_a (NH_4^+) + \log ([NH_4^+]/[NH_3])$
D. $pH = pK_a (NH_4^+) - \log ([NH_4^+]/[NH_3])$

Która z poniższych wielkości jednoznacznie charakteryzuje moc kwasu?:

- A. stopień dysocjacji B. stała dysocjacji
C. stężenie D. liczba odszczepianych protonów

Podczas miareczkowania amoniaku kwasem solnym jako wskaźnik punktu końcowego najlepiej jest zastosować:

- A. oranż metylowy B. skrobię C. fenoloftaleinę D. difenyloaminę

Obecność węglanów w roztworze NaOH bardzo utrudnia jego zastosowanie do miareczkowań:

- A. mocnych kwasów B. słabych kwasów
C. wszystkich kwasów D. nie ma wpływu na użyteczność roztworu NaOH

Na zmiareczkowanie próbki technicznego Na_2CO_3 zużyto wobec fenoloftaleiny 20 ml kwasu solnego. Następnie kontynuowano miareczkowanie wobec oranżu metylowego, zużywając następne 23 ml kwasu. Jakie zanieczyszczenie spowodowało taki wynik?:

- A. NaOH B. $NaHCO_3$ C. NaCl D. K_2CO_3

Odczyn wodnego roztworu węglanu sodu jest zasadowy, ponieważ:

- A. jest to roztwór soli mocnej zasady;
B. jest to roztwór soli mocnego kwasu;
C. jon węglanowy jest zasadą;
D. kwas węglowy jest nietrwały.

Wskaż roztwór, którego stukrotne rozcieńczenie spowoduje najmniejszą zmianę pH

- A. 0,01 M HCl; B. 0,01 M NaOH; C. 0,01 M NH_3 ; D. 0,01 M $Ba(OH)_2$.

Przygotowano roztwór HCN o stężeniu $0,075 \text{ mol/dm}^3$ ($K_a = 4,8 \cdot 10^{-10}$). Jakie jest stężenie jonów $[\text{H}^+]$ w tym roztworze?

- A. $3,6 \cdot 10^{-11} \text{ mol/dm}^3$; B. $6,4 \cdot 10^{-9} \text{ mol/dm}^3$;
C. $6,0 \cdot 10^{-6} \text{ mol/dm}^3$; D. $3,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$.

Przy miareczkowaniu słabych zasad mocnymi kwasami należy stosować wskaźniki zmieniające barwę przy pH:

- A. $\text{pH} < 7$; B. $\text{pH} > 7$; C. $\text{pH} = 7$;
D. dowolne (w zależności od substratu użytego w nadmiarze).

Zmieszano ze sobą równe objętości $0,1$ molowych roztworów kwasu octowego i zasady sodowej. Otrzymany roztwór miał pH:

- A. > 7 ;
B. < 7 ;
C. $= 7$;
D. Nie da się określić.

Jaki jest związek między iloczynem rozpuszczalności K_{so} a rozpuszczalnością s dla soli o wzorze M_3S_2 ?

- A. $K_{so} = 6 s^5$ B. $K_{so} = s^5 / 6$
C. $K_{so} = 6 s^2$ D. $K_{so} = 108 s^5$

Rozpuszczalność molowa BaSO_4 w roztworze K_2SO_4 o stężeniu $0,01 \text{ mol dm}^{-3}$ jest:

- A. większa niż w czystej wodzie
B. mniejsza niż w czystej wodzie
C. identyczna jak w czystej wodzie
D. większa niż w roztworze KNO_3 o stężeniu $0,01 \text{ mol dm}^{-3}$

Rozpuszczalność BaSO_4 w roztworze nad osadem można zwiększyć, przez:

- A. dodatek MgSO_4 B. dodatek NaCl
C. mieszanie roztworu D. dodatek $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

W celu uzyskania roztworu o możliwie najwyższym stężeniu jonów Ca^{2+} , próbkę węglanu wapnia należy rozpuścić w:

- A. wodzie B. roztworze H_2SO_4 C. roztworze Na_3PO_4 D. roztworze HCl

Biorąc pod uwagę takie same objętości roztworów, można stwierdzić, że najwięcej AgCl rozpuści się w:

- A. roztworze NaCl o stęż. $0,01 \text{ mol/dm}^3$ B. roztworze NH_3 o stęż. $0,01 \text{ mol/dm}^3$
C. roztworze HNO_3 o stęż. $0,01 \text{ mol/dm}^3$ D. wodzie

Podczas wagowego oznaczania siarczanów, osad BaSO_4 przemywamy:

- A. rozcieńczonym roztworem BaCl_2 B. wodą destylowaną
C. rozcieńczonym kwasem siarkowym D. rozcieńczonym kwasem solnym

Pięciokrotne zwiększenie stężenia amoniaku w amoniakalnym roztworze AgCl spowoduje:

- A. 5-krotny spadek równowagowego stężenia wolnych jonów srebra;
- B. 10-krotny spadek równowagowego stężenia wolnych jonów srebra;
- C. 25-krotny spadek równowagowego stężenia wolnych jonów srebra;
- D. 32-krotny spadek równowagowego stężenia wolnych jonów srebra.

Najmniejszą rozpuszczalność molową AgI wykazuje w:

- A. wodzie;
- B. 0,10 M roztworze azotanu potasu;
- C. 0,01 M roztworze azotanu srebra;
- D. 1,00 M roztworze amoniaku.

Metalowaśnik powoduje zmianę barwy roztworu na końcu miareczkowania kompleksometrycznego, ponieważ:

- A. barwa metalowaśnika jest inna niż barwa jego kompleksu z jonem metalu.
- B. barwa kompleksu jonu metalu z metalowaśnikiem jest inna niż barwa kompleksu metalu z odczynnikiem miareczkującym.
- C. W trakcie miareczkowania metalowaśnik przyłącza proton, co prowadzi do zmiany barwy.
- D. Kompleks jonu metalu z metalowaśnikiem jest inaczej zabarwiony niż kompleks z odczynnikiem miareczkującym.

Kompleksometryczne miareczkowanie wapnia w obecności magnezu (za pomocą EDTA) prowadzimy w roztworze o $\text{pH} \geq 12$, ponieważ:

- A. takie pH jest niezbędne do pełnego związania Ca^{2+} przez EDTA
- B. przy takim pH jony Mg^{2+} nie są kompleksowane przez EDTA
- C. takie są wymagania wskaźnika użytego w miareczkowaniu
- D. jedynie w tych warunkach kompleksowanie wapnia jest szybkie

Kompleksometryczne miareczkowanie sumy wapnia i magnezu (za pomocą EDTA) prowadzimy w roztworze o pH:

- A. 4
- B. 7
- C. 10
- D. 12

Jednym ze wskaźników punktu końcowego miareczkowania kompleksometrycznego za pomocą EDTA może być:

- A. difenyloamina
- B. oranż metylowy
- C. kalceina
- D. manganian(VII) potasu

Na miareczkowanie próbki cynku pobranej pipetą (20 ml) z kolby miarowej (100 ml) zużyto 44 ml 0,05 mol/l EDTA. Ile milimoli cynku znajdowało się w kolbie?

- A. 2,2
- B. 4,4
- C. 11
- D. 44

Próbka analityczna zawierała jony Ca^{2+} i Mg^{2+} . W miareczkowaniu przy $\text{pH}=10$ zużyto 45 ml EDTA, a w miareczkowaniu przy $\text{pH}=13$ zużyto 30 ml EDTA. Ile wynosił stosunek molowy Ca / Mg w próbce?

- A. 0,5
- B. 2
- C. 2/3
- D. 1,5

Do 1 dm³ roztworu zawierającego 100 milimoli kwasu octowego dodano 0,2 mola stałego NaOH. Jakie jest pH otrzymanego roztworu, jeśli pK_a kwasu octowego wynosi 4,8?

- A.** 4,8 **B.** 5,1 **C.** 13 **D.** 8,9

Do 1 dm³ roztworu zawierającego 100 milimoli kwasu octowego dodano 0,05 mola stałego NaOH. Jakie jest pH otrzymanego roztworu, jeśli pK_a kwasu octowego wynosi 4,8?

- A.** 4,8 **B.** 5,1 **C.** 13 **D.** 8,9

Do 1 dm³ roztworu zawierającego 100 milimoli kwasu octowego dodano 0.1 mola stałego NaOH. Ile wynosi pH otrzymanego roztworu, jeśli pK_a kwasu octowego wynosi 4,8 ?

- A.** 4,8 **B.** 5,1 **C.** 13 **D.** 8,9

Która cecha nie ma istotnego znaczenia podczas oznaczania zawartości jonu metalu opartym na miareczkowaniu kompleksometrycznym z detekcją potencjometryczną?

- A.** trwałość powstającego kompleksu
B. możliwość tworzenia kompleksów o różnej stechiometrii
C. własności kwasowo-zasadowe używanego czynnika kompleksującego
D. molowy współczynnik absorpcji powstającego kompleksu

Wskaż wartość transmitancji roztworu, którego absorbancja wynosi 1:

- A.** 0 **B.** 100 % **C.** 10% **D.** 33,33 %

Wskaż, który parametr decyduje o czułości oznaczenia spektrofotometrycznego, opartego na absorpcji promieniowania przez barwny kompleks:

- A.** molowy współczynnik absorpcji
B. długość fali odpowiadająca maksymalnej absorpcji
C. stężenie użytego w nadmiarze odczynnika kompleksującego
D. rozdzielczość monochromatora spektrofotometru

Miarą czułości metody spektrofotometrycznej jest:

- A.** najmniejsze stężenie analitu oznaczane tą metodą;
B. molowy współczynnik absorpcji;
C. najmniejsza ilość analitu oznaczana tą metodą;
D. długość pochłanianej fali.

Wskaż, co decyduje o możliwości selektywnego oznaczenia obok siebie różnych metali w pomiarach spektrofotometrycznych, opartych na pomiarze absorpcji promieniowania przez barwny kompleks:

- A.** molowe współczynniki absorpcji kompleksów
B. czułość detektora spektrofotometru
C. stężenie użytego w nadmiarze odczynnika kompleksującego
D. wzajemne położenie maksimów absorpcji powstających kompleksów

Aby wykonać pomiar spektrofotometryczny z maksymalną precyzją należy dążyć do pomiaru absorbancji (A) w zakresie:

- A.** $A < 0,3$ **B.** $0,3 < A < 0,6$ **C.** $0,6 < A < 1,0$
D. to zależy od konstrukcji spektrofotometru

Podczas pomiaru spektrofotometrycznego zmierzona absorbancja próbki wyniosła 1,8

Aby umożliwić precyzyjne wykonanie pomiaru, należy:

- A. zmniejszyć grubość kuwety dwukrotnie
- B. wykonać pomiar z maksymalną liczbą cyfr odczytu
- C. rozcieńczyć próbkę czterokrotnie
- D. rozcieńczyć próbkę dziesięciokrotnie

Molowy współczynnik absorpcji dla układu spełniającego prawo Lamberta-Beera zależy od:

- A. stężenia;
- B. grubości warstwy absorbującej;
- C. długości fali;
- D. wszystkich trzech parametrów.

Podstawą atomowej spektroskopii absorpcyjnej jest pochłanianie promieniowania przez atomy pierwiastka:

- A. w fazie stałej;
- B. w roztworze;
- C. w fazie gazowej;
- D. w zjonizowanej plazmie.

Atomowa spektroskopia absorpcyjna znajduje zastosowanie głównie do oznaczania zawartości:

- A. związków organicznych;
- B. metali ciężkich;
- C. niemetali;
- D. związków nieorganicznych

Podstawą atomowej spektroskopii absorpcyjnej jest absorpcja promieniowania świetlnego przez:

- A. Atomy pierwiastka w fazie stałej
- B. Roztwór zawierający wolne atomy pierwiastka
- C. Obłok lotnych związków pierwiastków
- D. Obłok wolnych atomów pierwiastków

Największą zaletą atomizacji elektrotermicznej, w porównaniu do atomizacji w płomieniu (w atomowej spektroskopii absorpcyjnej) jest:

- A. Szybkość wykonania pomiaru
- B. Możliwość analizowania próbek stałych
- C. Niski koszt analizy
- D. Możliwość oznaczania związków organicznych

W którym etapie pomiaru następuje rozpad próbki na atomy w atomowej spektroskopii absorpcyjnej?

- A. rozpylania (nebulizacji)
- B. przepływu próbki przez płomień palnika
- C. przejścia przez monochromator
- D. w detektorze sygnału

W atomowej spektroskopii absorpcyjnej lampa z katodą wnątkową służy jako:

- A. detektor sygnału
- B. element korekcji tła
- C. monochromator światła
- D. źródło promieniowania

Wskaż metal, którego nie oznacza się metodą woltamperometrii inwersyjnej na elektrodzie rtęciowej.

- A. Fe
- B. Pb
- C. Cu
- D. Zn

Woltamperometria inwersyjna polega na pomiarze:

- A. prądu rozpuszczania wcześniej zredukowanego metalu
- B. potencjału zatężania jonu metalu
- C. prądu redukcji jonów zawartych w elektrolizowanej próbce
- D. czasu zatężania jonów metalu do osiągnięcia odpowiedniego potencjału

Główna zaleta metody woltamperometrii inwersyjnej (strippingowej) polega na:

- A. krótkim czasie pomiaru
- B. zatężeniu oznaczanego metalu przed pomiarem
- C. możliwości oznaczenia wielu metali
- D. dużej selektywności oznaczenia

W wyniku 10-krotnego wzrostu stężenia jonów chlorkowych potencjał elektrody chlorosrebrowej:

- A. zmaleje o 0,059V;
- B. zmaleje o 0,590V;
- C. wzrośnie o 0,059V;
- D. wzrośnie o 0,590V.

W 100 ml roztworu zawierającego 1 mmol FeCl_2 oraz 1 mmol FeCl_3 umieszczono drut platynowy. Jak zmieni się potencjał tej elektrody po dodaniu do roztworu 0,1 mola KCN? (wartości stałych trwałości kompleksów $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$ i $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$ wynoszą odpowiednio 10^{24} i 10^{31}).

- A. potencjał elektrody wzrośnie;
- B. potencjał elektrody zmaleje;
- C. potencjał elektrody nie ulegnie zmianie, ponieważ KCN nie jest substancją elektroaktywną;
- D. potencjał elektrody nie ulegnie zmianie, ponieważ stosunek stężeń substancji elektroaktywnych nie ulegnie zmianie.

Urządzenie analityczne nazywane szklaną elektrodą kombinowaną jest:

- A. elektrodą membranową;
- B. elektrodą wskaźnikową;
- C. elektrodą referencyjną;
- D. ogniwnem potencjometrycznym.

Potencjometryczny sygnał analityczny wyrażany jest w:

- A. molach na decymetr sześcienny;
- B. gramach na kilogram;
- C. woltach;
- D. amperach.

Jaki procent promieniowania wzbudzającego pochłania próbka o absorbancji równej jedności?

- A. 0%;
- B. 10%;
- C. 90%;
- D. 100%.

Dla układu spełniającego prawo Lamberta-Beera molowy współczynnik absorpcji:

- A. maleje liniowo ze wzrostem stężenia substancji barwnej;
- B. maleje logarytmicznie ze wzrostem stężenia substancji barwnej;
- C. maleje eksponencjalnie ze wzrostem stężenia substancji barwnej;
- D. nie zależy od stężenia substancji barwnej.

Elektroda platynowa jest często używana jako wskaźnikowa w potencjometrycznych miareczkowaniach redoks, ponieważ:

- A. dobrze przewodzi prąd i nie reaguje z roztworem miareczkującym
- B. nie reaguje ze składnikami roztworu
- C. dobrze przewodzi prąd i nie reaguje ze składnikami roztworu
- D. nie rozpuszcza się w kwasach ani alkaliach

Wskaż, która z niżej wymienionych elektrod może być użyta jako wskaźnikowa, w potencjometrycznym miareczkowaniu redoks:

- A. szklana
- B. kalomelowa
- C. chlorosrebrowa
- D. grafitowa

Podczas potencjometrycznego miareczkowania soli Fe(II) roztworem KMnO_4 jako elektrodę wskaźnikową można zastosować elektrodę:

- A. kalomelową
- B. szklaną
- C. dowolną elektrodę, której potencjał zależy tylko od potencjału redoks
- D. dowolną elektrodę metaliczną

Która z metod odznacza się najszerszym, możliwym do wykorzystania zakresem mierzonych stężeń?

- A. spektrofotometria w zakresie widzialnym
- B. atomowa spektroskopia absorpcyjna
- C. woltamperometria inwersyjna
- D. potencjometria

Rozpad próbki na wolne atomy jest warunkiem umożliwiającym pomiar stężenia metali metodą:

- A. woltamperometrii inwersyjnej
- B. spektrofotometrii UV
- C. kolorymetrii w świetle widzialnym
- D. atomowej spektrometrii absorpcyjnej