

WYDZIAŁ CHEMII UJ - EGZAMIN LICENCJACKI Z CHEMII (zestaw przykładowy)

Pytanie 1.

Które kryształy wykazują anizotropię niektórych swoich właściwości fizycznych?

1. Wszystkie oprócz tych, które należą do układu regularnego.
2. Tylko te, których struktura nie wykazuje centrum symetrii.
3. Tylko kryształy dobrze wykształcone.
4. Wszystkie.

Pytanie 2.

Wykorzystywana jako wskaźnik pH czerwień metylowa jest słabym kwasem ($pK_a = 5,1$). Można stwierdzić, że w roztworze obojętnym ($pH = 7,0$):

1. większość cząsteczek wskaźnika występuje w postaci niezdysocjowanej
2. zdysocjowane i niezdysocjowane cząsteczki wskaźnika występują w podobnych ilościach
3. większość cząsteczek wskaźnika występuje w postaci zdysocjowanej
4. nie można wyciągać wniosków o stężeniach obu form wskaźnika jedynie na podstawie wartości pH roztworu

Pytanie 3.

W cząsteczkach NH_3 , PH_3 , AsH_3 i SbH_3 wartość kąta H-M-H w podanym szeregu:

1. maleje
2. pozostaje bez zmian
3. rośnie
4. nie ma tu żadnego trendu w tak podanej kolejności związków

Pytanie 4.

Największej wartości parametru a w równaniu van der Waalsa należy się spodziewać dla:

$$\left(p + \frac{n^2 a}{V^2}\right) \cdot (V - nb) = nRT$$

1. CH_4
2. H_2
3. NH_3
4. N_2

Pytanie 5.

Uzgodnij i uzupełnij równanie reakcji: $\text{NO}_2^- + \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{NO}_3^- + \text{Mn}^{2+}$
(dodając w miarę potrzeby H^+ , OH^- i/lub H_2O). Suma współczynników stechiometrycznych w uzupełnionym i uzgodnionym równaniu wynosi:

1. 16
2. 14
3. 18
4. 23

Pytanie 6.

Efekt chelatowy polega na:

1. Łączeniu się jonów kompleksowych w związki wielordzeniowe zawierające takie same atomy donorowe
2. Większej trwałości kompleksów z ligandami chelatowymi w porównaniu do kompleksów z ligandami jednomiejscowymi o takich samych atomach donorowych
3. Wzroście szybkości reakcji substytucji w kompleksie oktaedrycznym zawierającym ligand chelatowy w porównaniu do kompleksu z ligandami jednomiejscowymi o takich samych atomach donorowych
4. Oddziaływaniu elektrostatycznym pomiędzy ligandem a jonem metalu

Pytanie 7.

Cl_2O_6 jest bezwodnikiem:

1. HClO_3
2. HCl i HClO_4
3. HClO i HClO_4
4. HClO_3 i HClO_4

Pytanie 8.

Podczas rozcieńczania roztworu słabej zasady

1. stopień dysocjacji maleje, pH rośnie
2. stopień dysocjacji maleje, pH maleje
3. stopień dysocjacji rośnie, pH maleje
4. stopień dysocjacji rośnie, pH rośnie

Pytanie 9.

W reakcji Pb z HNO_3 wydziela się:

1. tlenki azotu, wodór nie może się wydzielać
2. O_3
3. ołów nie reaguje z HNO_3
4. H_2

Pytanie 10.

Spinowy moment magnetyczny μ_S Cr^{3+} w $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ wynosi:

1. $3,00 \mu_B$
2. $1,73 \mu_B$
3. $3,87 \mu_B$
4. $2,83 \mu_B$

Pytanie 11.

Oznaczenie chlorków metodą Mohra prowadzi się:

1. wobec K_2CrO_4 jako wskaźnika
2. w środowisku kwaśnym
3. wobec alunu żelazo-amonowego jako wskaźnika
4. wobec soli Mohra jako wskaźnika

Pytanie 12.

Efekt wspólnego jonu oznacza:

1. zmniejszenie rozpuszczalności osadu pod wpływem oddziaływania jonów wspólnych z osadem
2. zwiększenie rozpuszczalności osadu pod wpływem oddziaływania jonów wspólnych z osadem
3. zwiększenie rozpuszczalności osadu na skutek oddziaływań pomiędzy jonami
4. zmniejszenie rozpuszczalności osadu pod wpływem soli zawartych w roztworze

Pytanie 13.

Czas retencji to czas:

1. po którym ustala się równowaga danego składnika pomiędzy fazą stacjonarną i fazą ruchomą
2. po którym ostatnia część danego składnika opuszcza kolumnę
3. przepływu przez układ eluenta nie oddziałującego z fazą stacjonarną
4. od wprowadzenia próbki na kolumnę do pojawienia się maksimum piku danego składnika

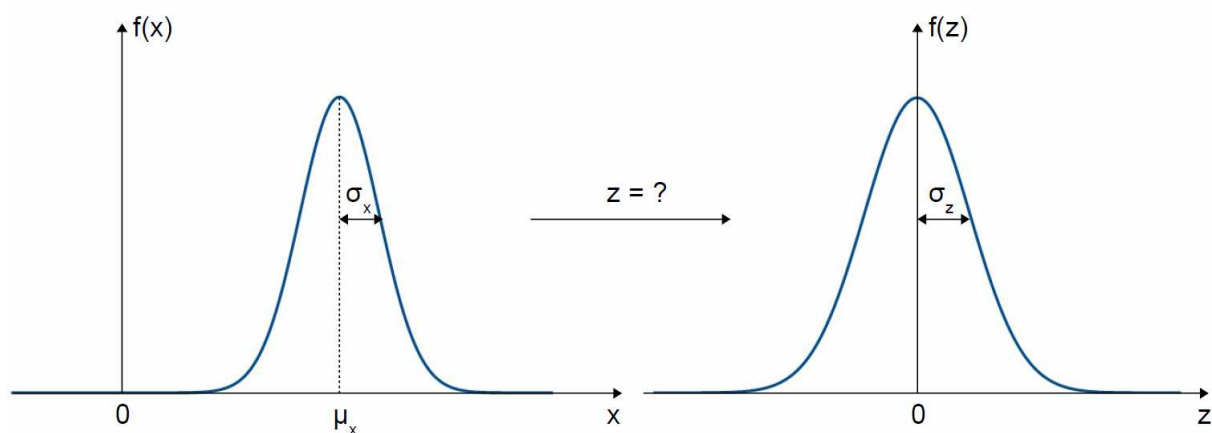
Pytanie 14.

Zależność sygnału analitycznego (S) od oznaczanego stężenia (c) opisuje funkcja $S = (3/2)(c^2 + 1)$. Czulość metody oznaczenia, gdy stężenie składnika wynosi 0,2 mol/l, wynosi:

1. 1,2
2. 0,15
3. 0,6
4. 0,04

Pytanie 15.

Na poniższym rysunku (na lewo) przedstawiono funkcję gęstości prawdopodobieństwa, $f(x)$, zmiennej losowej X o rozkładzie normalnym $N[4,0.5]$. Zmienną X przekształcono tak, że nowa zmienna losowa, Z, ma rozkład normalny, $N[0,1]$, przedstawiony na poniższym rysunku (na prawo). Wskaż właściwy wzór przekształcający zmienną losową X w zmienną Z:



$$\mu_X = 4 \quad ; \quad \sigma_X = 0.5$$

$$\mu_Z = 0 \quad ; \quad \sigma_Z = 1$$

$$f(X) = \frac{1}{\sigma_X \sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(x - \mu_X)^2}{2\sigma_X^2}\right)$$

$$f(Z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{z^2}{2}\right)$$

1. $z = \frac{x + \mu_X}{2\sigma_X}$
2. $z = \frac{x - \sigma_X}{\mu_X}$
3. $z = \frac{x - \mu_X}{\sigma_X}$
4. $z = \frac{x - \mu_X}{2\sigma_X}$

Pytanie 16.

Oznaczenie wagowe baru przez wytrącenie BaSO_4 z roztworu obojętnego zawierającego jony chromianowe jest niemożliwe, ponieważ:

1. chromiany posiadają własności utleniające,
2. jony chromianowe maskują bar
3. jony chromianowe zastępują jony siarczanowe w sieci krystalicznej osadu
4. jony chromianowe ulegają adsorpcji na kryształach BaSO_4

Pytanie 17.

Złożona niepewność wyniku oznaczenia to:

1. suma błędów systematycznych pomiarów
2. odpowiednia suma niepewności systematycznych i przypadkowych
3. precyzja oznaczenia
4. błąd systematyczny oznaczenia

Pytanie 18.

Płyn o lepkości dynamicznej wynoszącej $1,6 \cdot 10^{-3} \text{ Nsm}^{-2}$ i gęstości 1200 kgm^{-3} przepływa przez rurę o przekroju okrągłym z natężeniem objętościowym wynoszącym $0,047 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$. Oblicz średnicę rury, jeżeli liczba Reynoldsa wynosi 224520.

1. 10 cm
2. 5 cm
3. 0,2 m
4. 0,3 m

Pytanie 19.

Syntezę amoniaku w warunkach przemysłowych można przedstawić równaniem:



Z punktu widzenia termodynamiki reakcja ta jest uprzywilejowana w następujących warunkach:

1. niskie ciśnienia parcjale substratów
2. temperatura powyżej 750°C
3. reakcja nie zależy od ciśnienia reagentów
4. wysokie ciśnienie

Pytanie 20.

W procesie GTL (Gas-To-Liquid) otrzymuje się:

1. polipropylen
2. benzynę syntetyczną
3. benzen
4. amoniak

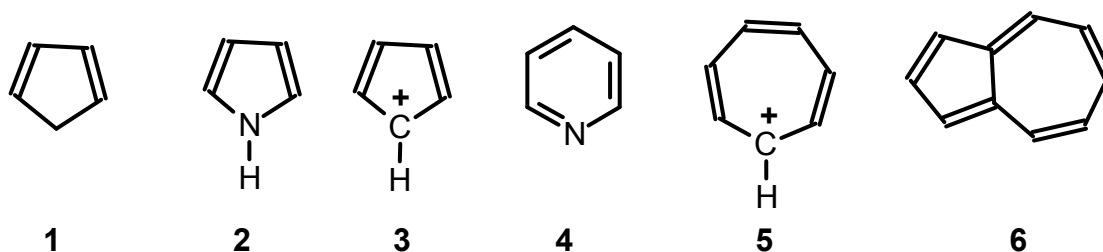
Pytanie 21.

Aby otrzymać selektywnie *mezo*-2,3-dibromobutan z but-2-ynu należy wykonać następującą sekwencję przemian:

1. redukcja alkinu (roztworem Li w ciekłym NH_3), addycja elektrofilowa Br_2
2. redukcja alkinu (H_2 , kat. Lindlara), addycja elektrofilowa Br_2
3. addycja elektrofilowa Br_2 , redukcja wiązania podwójnego (H_2 , kat. Lindlara)
4. redukcja alkinu (H_2 , kat. Pd/C), addycja elektrofilowa Br_2

Pytanie 22.

Ze związków o niżej przedstawionych wzorach:

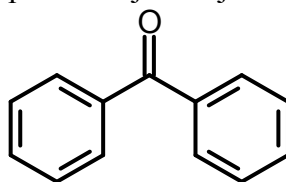


aromatyczne są:

1. Wszystkie oprócz 1 i 3
2. Tylko 4 i 5
3. Wszystkie oprócz 1
4. Tylko 2, 3 i 4

Pytanie 23.

p-Nitrobenzofenon powstanie w bezpośredniej reakcji:

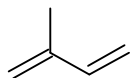


Benzofenon

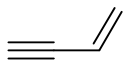
1. benzofenonu z mieszaniną nitrującą
2. chlorku kwasu benzoowego i nitrobenzenu
3. benzenu i chlorku *p*-nitrobenzoilu
4. benzenu i chlorku *p*-nitrobenzylu

Pytanie 24.

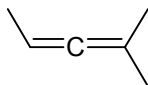
Spośród związków o wzorach podanych poniżej wybierz te, w których znajdują się wiązania wielokrotne sprzężone:



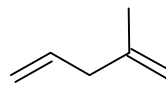
1



2



3



4

1. Tylko związek 4
2. Tylko związek 1
3. Związki 1 i 2
4. Tylko związek 3

Pytanie 25.

W eksperymencie ^1H NMR przeprowadzonym na aparacie Bruker o częstotliwości podstawowej 600 MHz zarejestrowano widmo pewnego związku organicznego. Jednym z sygnałów zarejestrowanego widma był tryplet, a przesunięcia chemiczne jego składowych wynosiły odpowiednio: 1,110; 1,105 i 1,100 ppm. Bezwzględna wartość stałej sprzężenia J tego trypletu wynosi:

1. 6 Hz
2. 3 Hz
3. 60 Hz
4. 6 MHz

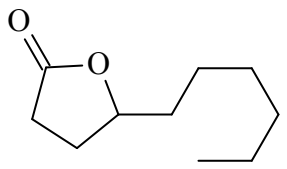
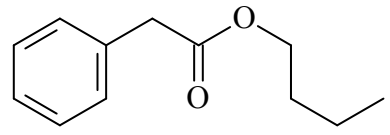
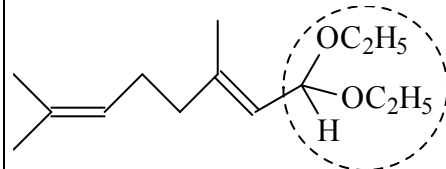
Pytanie 26.

Głównym organicznym produktem reakcji 2-bromo-2-metylobutanu z acetylenkiem (etynidem) sodu będzie:

1. 2-metylobut-1-en i acetylen
2. 3,3,4,4-tetrametyloheksan i acetylen
3. 3,3-dimetylopent-1-yn
4. 2-metylobut-2-en i acetylen

Pytanie 27.

Poniżej podano wzory trzech środków zapachowych oznaczonych rzymskimi cyframi:

I zapach brzoskwiniowy 	II zapach śliwkowy 	III zapach cytrusowy 
--	--	---

Wybierz odpowiedź zawierającą **wyłącznie prawdziwe** twierdzenia dotyczące tych związków.

1. **I** jest odporny na działanie alkaliów, **II** to fenylloctan *n*-butylu, **III** jest odporny na działanie kwasów
2. **I** jest γ -laktonem, **II** daje w wyniku kwasowej hydrolizy kwas benzoesowy, **III** nosi nazwę 1,1-dietoksy-3,7-dimetylookta-2,6-dien
3. **I** daje w wyniku hydrolizy kwasowej kwas 4-hydroksydekanowy, hydroliza kwasowa związku, **II** daje dwa różne związki, **III** to acetal dający po hydrolizie kwasowej aldehyd
4. **II** jest estrem, **I** hydrolizuje w środowisku zasadowym, **III** jest eterem i nie ulega hydrolizie w środowisku kwasowym

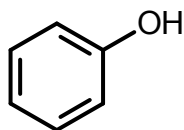
Pytanie 28.

Widmo ^1H NMR związku o wzorze sumarycznym $\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$ wykazuje obecność następujących sygnałów rezonansowych: dublet (6H), multiplet (1H) oraz dublet (2H). Związkiem tym jest:

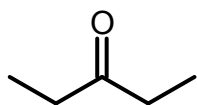
1. 2-chloro-2-metylopropan
2. 1-chlorobutan
3. 1-chloro-2-metylopropan
4. 2-chlorobutan

Pytanie 29.

Wskaż kombinację szeregującą związki A-F w kolejności od **najmocniejszych** do **najsłabszych** kwasów?



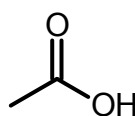
A)



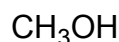
B)



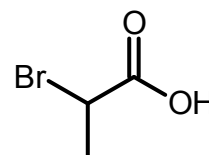
C)



D)



E)



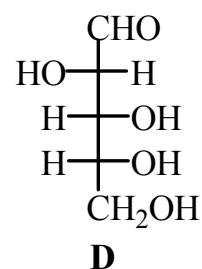
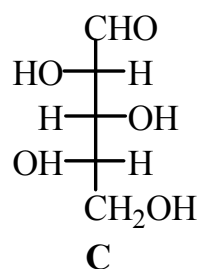
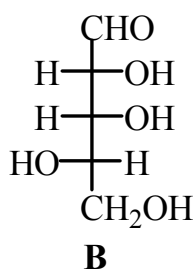
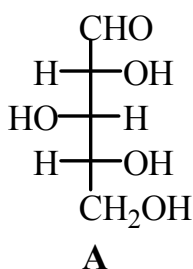
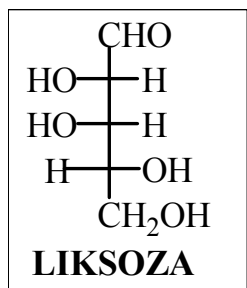
F)

1. F, D, E, A, B, C
2. D, F, A, E, B, C
3. F, D, A, E, C, B
4. F, D, A, E, B, C

Pytanie 30.

Dwie aldopentozy, (+)-ksyloza i (-)-liksoza tworzą identyczny osazon.

Znając wzór (-)-liksozy, wskaż wzór (+)-ksylozy.



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

Pytanie 31.

Związek międzycząsteczkowy topi się niekongruentnie, gdy:

1. ulega rozkładowi w temperaturze topnienia, przy czym powstaje faza ciekła o składzie takim samym jak skład związku
2. ulega rozkładowi poniżej temperatury topnienia, przy czym powstaje faza ciekła o składzie odbiegającym od składu związku
3. ulega rozkładowi poniżej temperatury topnienia, przy czym powstaje faza ciekła o składzie takim samym jak skład związku
4. ulega rozkładowi w temperaturze topnienia, przy czym powstaje faza ciekła o składzie odbiegającym od składu związku

Pytanie 32.

Wartość czynnika przedwykładniczego w równaniu Arrheniusa wyznacza się sporządzając wykres zależności logarytmu ze stałej szybkości reakcji w funkcji odwrotności temperatury. Wyznaczona w ten sposób wartość tego czynnika jest:

1. niefizyczna, gdyż jest odczytywana z wykresu dla temperatury nieskończenie wysokiej
2. fizyczna, gdyż czynnik przedwykładniczy w równaniu Arrheniusa nie zależy od temperatury
3. niefizyczna, gdyż jest odczytywana z wykresu dla temperatury równej 0°K
4. fizyczna, gdyż jest wynikiem ekstrapolacji danych doświadczalnych

Pytanie 33.

Azeotrop jest to mieszanina dwóch cieczy, która w pewnych warunkach temperatury i ciśnienia wykazuje taki sam skład fazy ciekłej i gazowej. Można powiedzieć, że azeotrop ujemny:

1. wykazuje niższą prężność pary i temperaturę wrzenia niż jakikolwiek inny roztwór danych składników
2. wykazuje prężność pary wyższą i temperaturę wrzenia niższą niż jakikolwiek inny roztwór danych składników
3. wykazuje wyższą prężność pary i temperaturę wrzenia wyższą niż jakikolwiek inny roztwór danych składników
4. wykazuje prężność pary niższą i temperaturę wrzenia wyższą niż jakikolwiek inny roztwór danych składników

Pytanie 34.

Przeprowadzono doświadczenie polegające na utlenieniu żelaza do Fe_2O_3 , który to tlenek następnie zredukowano za pomocą gazowego wodoru, w wyniku czego ponownie otrzymano czyste żelazo. Jaka była całkowita zmiana entropii w tym doświadczeniu?

1. $\Delta S = 0$
2. nie da się określić, jaka była wartość zmiany entropii
3. $\Delta S > 0$
4. $\Delta S < 0$

Pytanie 35.

Metodą różniczkową van't Hoffa wyznaczono rząd pewnej reakcji na dwa sposoby:
(a) wyznaczając chwilowe szybkości reakcji w dwóch różnych momentach jej biegu,
(b) mierząc początkowe szybkości reakcji przy różnych stężeniach początkowych.
W wyniku doświadczenia uzyskano dwie różne wartości rzędu reakcji. Różnica ta jest efektem faktu, że:

1. jeden z substratów reakcji jest jej katalizatorem (inhibitorem)
2. jest to reakcja rzędu ułamkowego
3. stała szybkości reakcji w chwili początkowej zależy od stężenia substratów
4. jeden z produktów tej reakcji jest jej katalizatorem (inhibitorem)

Pytanie 36.

W układzie składającym się z małych i dużych kropli cieczy i pary tej cieczy można zauważyć że:

1. duże krople cieczy rosną kosztem małych kropli, które zanikają, gdyż prężność pary nasyconej wzrasta z krzywizną powierzchni
2. małe krople cieczy rosną kosztem dużych kropli, które zanikają, gdyż prężność pary nasyconej maleje z krzywizną powierzchni
3. duże krople cieczy rosną kosztem małych kropli, które zanikają, gdyż prężność pary nasyconej maleje z krzywizną powierzchni
4. małe krople cieczy rosną kosztem dużych kropli, które zanikają, gdyż prężność pary nasyconej wzrasta z krzywizną powierzchni

Pytanie 37.

Na wykresach zależności funkcji termodynamicznych od temperatury w obszarze przemiany fazowej drugiego rodzaju można zauważyć, że:

1. proces rozpoczyna się przed temperaturą przemiany, potencjał chemiczny jest nieciągły i pojemność cieplna jest nieskończona w temperaturze przemiany
2. proces rozpoczyna się w temperaturze przemiany, potencjał chemiczny jest nieciągły i pojemność cieplna jest nieskończona w temperaturze przemiany
3. proces rozpoczyna się przed temperaturą przemiany, potencjał chemiczny jest ciągły i pojemność cieplna jest skończona w temperaturze przemiany
4. proces rozpoczyna się w temperaturze przemiany, potencjał chemiczny jest ciągły i pojemność cieplna jest skończona w temperaturze przemiany

Pytanie 38.

Siła elektromotoryczna ogniwa $\text{Hg}, \text{Hg}_2\text{Cl}_2 | \text{Cl}^- || \text{H}_3\text{O}^+ | \text{Sb}_2\text{O}_3, \text{Sb}$ dana jest równaniem:

$$1. \text{SEM} = \text{SEM}^0 + \frac{RT}{2F} \ln a_{\text{H}_3\text{O}^+}^3 a_{\text{Cl}^-}^3$$

$$2. \text{SEM} = \text{SEM}^0 - \frac{RT}{2F} \ln a_{\text{H}_3\text{O}^+}^3 a_{\text{Cl}^-}^3$$

$$3. \text{SEM} = \text{SEM}^0 + \frac{RT}{F} \ln a_{\text{H}_3\text{O}^+} a_{\text{Cl}^-}$$

$$4. \text{SEM} = \text{SEM}^0 - \frac{RT}{F} \ln a_{\text{H}_3\text{O}^+} a_{\text{Cl}^-}$$

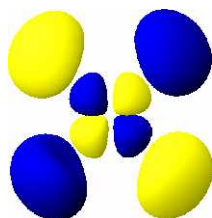
Pytanie 39.

Porównując wartości energii atomu wodoru i jednoelektronowych jonów He^+ oraz Li^{2+} można powiedzieć, że

1. energia atomu wodoru jest co do wartości największa
2. energia atomu wodoru jest co do wartości najmniejsza
3. wartości energii wszystkich jonów wodoropodobnych są równe
4. trudno je porównać, ponieważ dla He^+ oraz Li^{2+} nie znamy dokładnych rozwiązań równania Schrodingera

Pytanie 40.

Orbital atomu wodoru, którego kontur przedstawiony jest na rysunku, charakteryzują liczby kwantowe (główna n i poboczna l):



1. $n = 2, \quad l = 1$
2. $n = 3, \quad l = 2$
3. $n = 4, \quad l = 2$
4. $n = 4, \quad l = 3$