

Najstarsza polska wyższa szkoła zawodowa i największa tarnowska uczelnia stała się Akademią! PWSZ, od 2022 r. działająca jako ANS, w czerwcu 2023 r. przyjęła nazwę Akademia Tarnowska.

Zadanie 8

Naturalny rubid jest mieszaniną dwóch izotopów: zawiera 72,2% stabilnego izotopu ^{85}Rb oraz 27,8% radioaktywnego izotopu ^{87}Rb , o okresie połowicznego zaniku wynoszącym $4,75 \cdot 10^{10}$ lat. Izotop ten rozpada się rozpadem beta minus.

Na podstawie internetowej bazy danych The Lund/LBNL Nuclear Data Search: <http://nucleardata.nuclear.lu.se/toi/>

Zadanie 8.1

Zapisz równanie rozpadu promieniotwórczego izotopu ^{87}Rb . Podaj nazwę i liczbę masową pierwiastka, który jest produktem tego rozpadu.

Równanie rozpadu:

.....

Nazwa produktu:

Liczba masowa produktu:

Zadanie 8.2

Biorąc pod uwagę zawartości procentowe poszczególnych izotopów w naturalnym rubidzie, oblicz ile neutronów zawiera próbka składająca się z 1 000 atomów naturalnego rubidu.

Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 8.3

Dysponujemy roztworem chlorku rubidu (przygotowanego z naturalnego rubidu) o objętości 2 cm^3 i stężeniu 1 mol/dm^3 . Jaka będzie liczba atomów rubidu w tej próbce po upływie dwóch okresów połowicznego rozpadu ^{87}Rb ?

Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź:.....

Zadanie 9

Najbardziej popularnymi obecnie, a zarazem najszerzej przebadanymi, suplementami zawierającymi magnez są chelaty magnezu. Z punktu widzenia struktury to kompleksy jonu magnezowego Mg^{2+} oraz cząsteczek organicznych (zwanymi ligandami wielokleszczowymi) mogących tworzyć dwa i więcej oddziaływań z jonem magnezu (koordynacyjne i/lub jonowe). W suplementach diety, jako ligandy chelatowe stosuje się głównie aminokwasy (glicyna, asparaginian), a także aniony kwasów organicznych, takie jak cytrynian, glukonian, mleczan, askorbinian, malonian i fumaran. Liczne badania wskazują, że najlepszą formą magnezu jest cytrynian magnezu.

Na podstawie artykułu M. Iskra, B. Krasieńska, A. Tykarski, Nadciśnienie tętnicze, 2013, 17(6):447-459

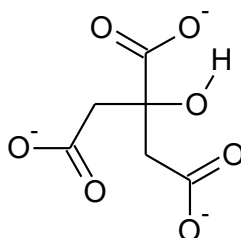
Zadanie 9.1

Uzupełnij brakujące komórki w tabelce:

	Mg	Mg ²⁺
Pełna konfiguracja elektronowa – zapis podpowłokowy		
Liczba nukleonów		
Wartość głównej liczby kwantowej dla elektronu(ów) o największej energii		
Wstaw znak „<”, „>” lub „=” do oznaczenia relacji promienia atomowego dla Mg i Mg ²⁺	r _{Mg} r _{Mg2+}	

Zadanie 9.2

Poniżej przedstawiono strukturę reszty kwasowej kwasu cytrynowego.



Dla przedstawionej cząstki podaj:

- liczbę/ilość wiązań σ :
- liczbę/ilość wiązań π :
- liczbę/ilość wolnych par elektronowych:
- liczbę/ilość atomów węgla o hybrydyzacji sp^3 :
- liczbę/ilość grup funkcyjnych zdolnych do utworzenia wiązań jonowych:

Zadanie 9.3

Określ ile cząsteczek wody może związać się z jedną resztą kwasową kwasu cytrynowego w trakcie solwatacji, zakładając możliwość tworzenia jedynie wiązań wodorowych?

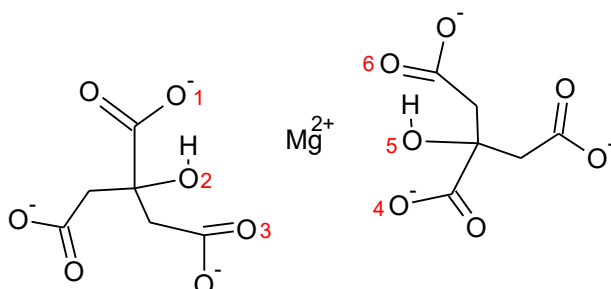
Odpowiedź:.....

Zadanie 9.4

Struktura przestrzenna cytrynianu magnezu została wyznaczona metodą dyfrakcji promieni X, a także zbadana metodami chemii obliczeniowej. Badania wykazały, że jedna z możliwych struktur wykazuje stosunek magnezu do reszt cytrynianowych równy 1:2. Na rysunku poniżej narysowano tę strukturę kompleksu, ale bez oznaczenia typów wiązań chemicznych między jonem magnezu,

a atomami tlenu z reszt cytrynianowych. Wpisz w puste pola tabeli typ wiązań chemicznych między jonem magnezu, a każdym z atomów tlenu oznaczonych cyframi **1-6** w resztach cytrynianowych.

Na podstawie artykułu James A. Kaduk, Acta Cryst. (2020). E76, 1611–1616



Atom tlenu	Typ wiązania z Mg^{2+}
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Zadanie 10

Rozpad beta minus – wysyłanie przez jądro atomowe cząstek beta minus (elektronów). W wyniku tej przemiany powstaje jądro atomowe o tej samej liczbie masowej natomiast o liczbie atomowej o jeden większej.

Na podstawie: *Chemia. Encyklopedia dla wszystkich. WNT, Warszawa 2001.*

Zadanie 10.1

W wyniku rozpadu beta minus pewnego promieniotwórczego izotopu pierwiastka X powstaje izotop pierwiastka Y, a z niego następnie (w wyniku kolejnej przemiany beta minus) izotop pierwiastka Z. Wiedząc, że jądro pierwiastka Y zawiera 31 neutronów, a jego atom w stanie podstawowym ma 8 elektronów na podpowłoce 3d:

- a) Zapisz równania zachodzących przemian beta minus.

.....

.....

- b) Podaj symbole pierwiastków X, Y, Z.

X: Y: Z:

Zadanie 10.2

Dla pierwiastków z zadania 10.1:

- a) Przedstaw konfigurację elektronową podpowłokową rdzenia atomowego pierwiastka Y:

.....

- b) Podaj liczbę elektronów walencyjnych pierwiastka Z:

.....

- c) Przedstaw wzór elektronowy kreskowo - kropkowy dimeru, gazowego produktu reakcji pierwiastka Z ze stężonym roztworem kwasu azotowego(V).

Wzór elektronowy dimeru:

Zadanie 11

Dane są cząsteczki i jony o wzorach:



Spośród podanego zestawu drobin wybierz i zapisz wzory sumaryczne wszystkich tych, które spełniają warunki sformułowane poniżej.

- a) Drobin, w których wszystkie elektrony walencyjne każdego atomu biorą udział w tworzeniu wiązań:

Wzory:

- b) Drobin, w których jest co najmniej jedno wiązanie koordynacyjne:

Wzory:

- c) Drobin, w których wszystkie atomy leżą w jednej płaszczyźnie:

Wzory:

Zadanie 12

Informacja do zadania:

Skażenie tym pierwiastkiem może być również powodowane przez człowieka, zwłaszcza w wyniku jego działalności przemysłowej (...) występuje w płynach do oprysku owoców, środkach insektobójczych (...), chwastobójczych (...), preparatach do sporządzania kąpeli leczniczych dla owiec, lepach na owady, impregnatkach drewna oraz jest używany przy produkcji szkła. Prawdopodobnie już od wieków był stosowany przez Chińczyków jako pestycyd.

Na podstawie: J. Timbrell, *Paradoks trucizn. Substancje chemiczne przyjazne i wrogie*. Wydawnictwa WNT, 2008.

Opisany powyżej pierwiastek X leży w układzie okresowym za gazem szlachetnym o konfiguracji powłoki walencyjnej w stanie podstawowym $3s^23p^6$. Elektrony walencyjne w atomie pierwiastka X znajdują się na jednej powłoce walencyjnej, a liczba elektronów niesparowanych jest o 1 większa od liczby elektronów sparowanych.

Zadanie 12.1

W oparciu o dane podane w informacji podaj nazwę pierwiastka X.

Odpowiedź:

Zadanie 12.2

Oblicz jaki procent wagowy stanowią elektrony rdzenia atomowego izotopu pierwiastka X, w którym liczba neutronów wynosi 42. Wynik podaj z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 12.3

Podaj konfigurację elektronową powłokową w stanie podstawowym pierwiastka o najmniejszym promieniu atomowym, należącego do tej samej grupy układu okresowego co pierwiastek X.

Odpowiedź:

Zadanie 13

Informacja do zadania:

Szybkość rozpadu promieniotwórczego można wyrazić także jako okres połowicznego rozpadu (lub okres połowicznego zaniku). Definiuje się go jako czas, w którym połowa masy izotopu uległa rozpadowi. Radioaktywny jod-131 jest używany jako lek (w terapii raka tarczycy, czerniaka), a także w technikach obrazowania w diagnostyce medycznej (jako marker). Czas połowicznego rozpadu dla izotopu jodu-131 wynosi około 8,02 dnia.

Zadanie 13.1

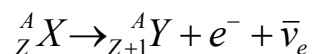
Jeśli założymy, że dniu podania pacjentowi preparat zawierał 120 μg jodu-131, to ile μg tego izotopu pozostanie po 48,12 dniach? Wynik podaj z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 13.2

Jednym z zastosowań terapeutycznych jodu-131 jest niszczenie komórek rakowych poprzez promieniowanie β wytworzone w trakcie rozpadu promieniotwórczego tego izotopu. W zależności od rodzaju tego rozpadu, jest ono strumieniem elektronów (z rozpadu β^-) lub pozytonów (z rozpadu β^+). Dla dowolnego izotopu pierwiastka, przemianę β^- można zapisać schematycznie:



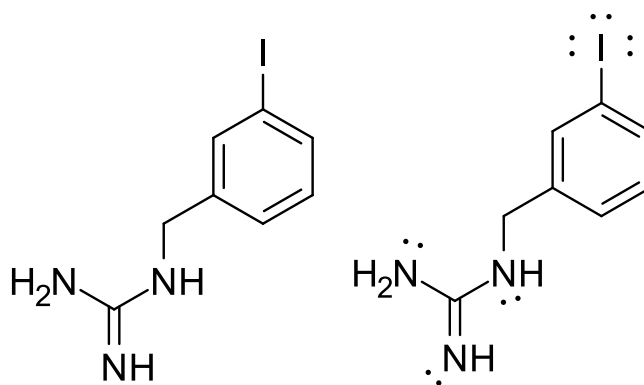
gdzie: e^- oznacza elektron, a $\bar{\nu}_e$ antyneutrino elektronowe.

Napisz równanie tej przemiany promieniotwórczej dla izotopu jodu-131.

Odpowiedź:

Zadanie 13.3

Jednym z najczęściej stosowanych radiofarmaceutyków zawierających izotop jodu-131 jest meta-jodobenzyloguanidyna-131I (MIBG-131I). Na podstawie struktury tego związku uzupełnij tabelkę.



Liczba wiązań σ	Liczba wiązań π	Liczba atomów o hybrydyzacji sp^3	Liczba atomów o hybrydyzacji sp^2

Dołącz do nas! 😊

