

Při přípravě radiofarmaka se asistent dopustil chyby při výpočtu a omylem navázil desetkrát více výchozí látky, než měl. Po její aktivaci ozářením se poradil s kolegou, který mu doporučil nechat poklesnout aktivitu na desetinu původní hodnoty, jelikož látka nebude po chemické stránce tělu pacienta škodit.

Po 15 minutách se z měření dověděli, že aktivita od počátku poklesla o 30 procent. Jak dlouho ještě budou muset počkat, než poklesne na požadovanou jednu desetinu původní hodnoty?

Řešení:

Radioaktivní rozpad se řídí kinetikou prvního řádu, pro nějž platí

$$N = N_0 \cdot e^{-kt}$$

Analogicky lze po dosazení ze vztahu $A = \lambda N$ napsat

$$A = A_0 \cdot e^{-kt}$$

Po 15 minutách došlo k poklesu aktivity o 30 procent, aktivních je tedy 70 procent vzorku. Zjistíme rozpadovou konstantu:

$$0,7A_0 = A_0 \cdot e^{-kt}$$

$$0,7 = e^{-kt}$$

$$\ln 0,7 = -kt$$

(dosadíme $t = 15 \text{ min}$)

$$k \approx 0,0238 \text{ min}^{-1}$$

Díky této informaci zjistíme, za jak dlouho po ozáření poklesne aktivita na 10 procent:

$$0,1A_0 = A_0 \cdot e^{-kt}$$

$$0,1 = e^{-kt}$$

$$\ln 0,1 = -kt$$

(dosadíme k – viz výše)

$$t \approx 96 \text{ min } 45 \text{ s (97 min)}$$

Jelikož už ale 15 minut uběhlo, nebudou asistenti čekat 97, ale 82 minut.

Odpověď zaznamenaná a odevzdaná autorům: 82 minut, popř. 81 min 45 s

Při extrakci mívá organický chemik někdy potíže si uvědomit, ve které fázi se nachází jeho produkt a která je jen nepotřebným rozpouštědlem. Zkuste rozdělit následující produkty podle toho, ve které fázi by se ocitly při extrakci mezi vodu a trichlormethan.

Jod, styren, octan sodný, ethen, terc-butyl(methyl)ether, menthol.

Řešení a odpověď zaznamenaná a odevzdaná autorům:

- Vodná fáze: octan sodný.
- Organická fáze (trichlormethan): jod, styren, terc-butyl(methyl)ether, menthol.

Kolik čtyřuhlíkatých cukrů může teoreticky existovat?

Řešení: L- a D-threosa, erythrosa a erythrulosa.

Odpověď zaznamenaná a odevzdaná autorům: 6

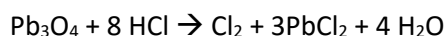
Po skončení laboratorního cvičení se student rozhodl uklidit své pracovní místo. Po všech preparacích mu zbylo asi 200 ml koncentrované kyseliny chlorovodíkové, kterou se rozhodl vylít do jedné z výlevek. Těsně před vylitím obsahu kádinky si uvědomil, že jeho vrstevníci ale už svůj úklid dokončili a do svých výlevek spláchli i velkou část svých produktů. U jednoho ze stolů se pracovalo s burelem, u dalšího se suříkem, u třetího s thiosíranem sodným, u čtvrtého se šťavelanem stříbrným a u pátého s chlorečnanem sodným.

Kam má tedy student vylít kyselinu chlorovodíkovou, aby nezpůsobil nečekanou chemickou reakci? Uveďte všechny správné možnosti.

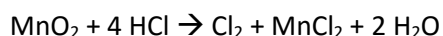
Řešení:

Existuje pouze jediná správná možnost, a to výlevka se šťavelanem stříbrným. Ačkoli je tato látka za vyšších teplot explozivní, za laboratorních podmínek se s ní po přidání kyseliny nic význačného nestane.

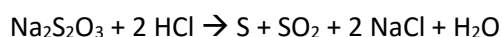
V ostatních případech proběhnou následující reakce:



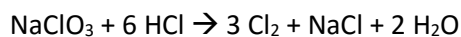
(mrak chloru)



(týž problém)



(uvolnění páchnoucího SO_2)



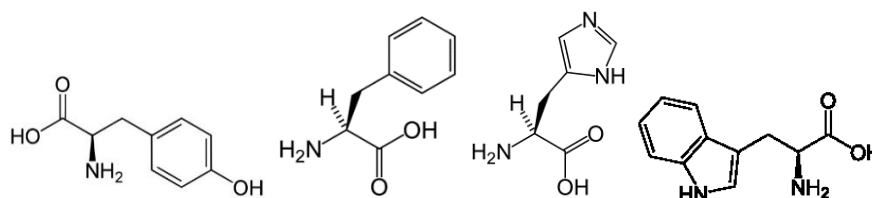
(opět únik chloru)

Odpověď zaznamenaná a odevzdaná autorům: pouze výlevka s $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$

Aromatické látky jsou běžně známe jako pro živé organismy toxické, přesto se bez nich lidské tělo neobejde. Třeba jen mezi aminokyselinami najdeme hned čtyři zástupce...znáte všechny, jejichž součástí je aromatický systém? Nakreslete jejich struktury.

Řešení: Tyrosin, fenylalanin, histidin a tryptofan.

Odpověď zaznamenaná a odevzdaná autorům: Čtveřice obrázků, viz níže. Obrázky jsou seřazeny podle pořadí aminokyselin v řešení.



Obrázek 1a,b,c,d. Molekuly tyrosinu, fenylalaninu, histidinu a tryptofanu.

Periodická tabulka za dobu své existence doznala mnoha změn. Došlo k jejímu doplnění, přeskupení a vzniklo několik jejích variant, některé věci v ní ale stále nenalezneme...například ne celou anglickou abecedu. Která její část v tabulce mezi prvky chybí?

Řešení: Písmeno J. Přesvědčte se sami.

Odpověď zaznamenaná a odevzdaná autorům: Písmeno J.