



60. ročník

2023/2024

ŠKOLNÍ KOLO

Kategorie D

Praktická část – Zadání

20 bodů



PRAKTICKÁ ČÁST

20 BODŮ**Autor****Mgr. Pavla Machová**
Gymnázium Česká Lípa**Recenze****Mgr. Radek Matuška**
Střední průmyslová škola chemická Brno**Mgr. Erik Kalla**
Střední průmyslová škola chemická Brno
Ústav chemie, Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity

Milí žáci a milé žákyně,

v praktické část chemické olympiády budeme zkoumat vitamín C. Konkrétně si jejím řešením rozšíříte znalosti o jeho vlastnostech, o jeho účincích, jak lze ovlivnit jeho aktivitu. Naučíme se kvalitativně dokazovat přítomnost vitamínu C pomocí různých látek. Budeme zjišťovat jeho výskyt v potravinách. V průběhu soutěže si někteří z vás vyzkouší i metodu titrace a kvantitativní analýzu. K tomu se vám budou hodit znalosti nejen o vitamínu C, ale i o železnatých a železitých sloučeninách a jejich vzájemné přeměně.

Výše uvedená témata si můžete nastudovat v učebnicích pro ZŠ i SŠ a nezapomeňte: K úspěchu budete k Vaším znalostem potřebovat i laboratorní zručnost a schopnost přemýšlet o prováděných reakcích.

Doporučená literatura (vždy se zaměřením na vitamíny) :

- 1) E-Chembook.eu – Multimediální učebnice chemie pro gymnázia.
- 2) G. Budínská, A. Krizanová, V. Nývltová, P. Toman: Hravá chemie 9, Taktik 2019, str.83 a 84
- 3) P. Beneš, V. Pumpr: Základy chemie 2, Fortuna 1993, str. 68 a 69,
- 4) J. Mach, I. Plucková: Chemie 9 – Úvod do obecné a organické chemie, Nová škola 2017, str.80 a 81.
- 5) J. Škoda, P. Doulík: Chemie nově s 3D modely, Fraus 2018, str. 100 a 101.
- 6) M. Bárta: Chemické sloučeniny kolem nás anorganika, Edika 2017, str. 56.
- 7) A. Mareček, J. Honza: Chemie pro čtyřletá gymnázia – 2. díl, Dataprint Brno 1996.
- 8) Rovnice v anorganické chemii. Michael Canov. Dostupné z: <http://canov.jergym.cz/anorgrov/anorgani.htm>.
- 9) M. Bárta: Jak (ne)vyhodit školu do povětří, Didaktis,2004.
- 10) <https://canov.jergym.cz/alkaloid/prilatk/vc.htm>
- 11) <https://nns.cz/blog/wp-content/uploads/chemie-dvoustrany5.pdf>
- 12) https://cs.wikipedia.org/wiki/Vitam%C3%ADn_C
- 13) Další důvěryhodné internetové zdroj.

**Úloha 1 Antioxidační účinky citronové šťávy****6 bodů**

Vaším prvním úkolem bude zjistit, jestli má citronová šťáva antioxidační vlastnosti, tedy zda zabraňuje oxidaci látek vlivem volných radikálů, a které látky jsou příčinou těchto vlastností. Citrony obsahují velké množství kyseliny askorbové (40–50 mg/100 g) a kyseliny citronové (3,5–8,0 g/100 g), mají přibližně kolem 87 % vody. Budeme tedy zkoumat tyto tři látky.

Pomůcky:

- 3 kádinky (250 cm³)
- 2 Petriho misky (4 části)
- lžička
- 2 skleněné tyčinky
- pinzeta
- lihový fix
- nožik
- ochranné brýle

Chemikálie:

- citronová šťáva
- kyselina citronová
- kyselina askorbová
- čtvrtina jablka

Pracovní postup:

- 1) Než začnete pracovat, přečtěte si úkoly v pracovním listu. Průběžně ho vyplňujte.
- 2) Do dvou kádinek si nalijte cca 30 ml vody. Tato úloha nevyžaduje přesné měření, můžete využít orientační stupnici na kádince.
- 3) Do první kádinky přidejte dvě vrchovaté lžičky kyseliny citronové a zamíchejte, aby došlo k rozpuštění kyseliny.
- 4) Ve druhé kádince rozpusťte dvě lžičky kyseliny askorbové.
- 5) Do třetí (prázdné) kádinky nalijte šťávu z jednoho citronu.
- 6) Čtvrtinu jablka rozkrájejte příčně tak, aby vám vznikly čtyři plátky (konce vyhod'te).
- 7) První plátek jablka ponořte do roztoku kyseliny citronové v první kádince, druhý plátek ponořte do roztoku kyseliny askorbové ve druhé kádince a třetí dejte do kádinky s citronovou šťávou ve třetí kádince.
- 8) Zbylý plátek umístěte na Petriho misku a ponechte ho na vzduchu.
- 9) Počkejte cca 3 minuty a následně vyndejte namočené kousky jablka pomocí pinzety na jednotlivé části Petriho misek. Nezapomeňte si poznamenat, v čem byly jednotlivé kousky jablek ošetřeny.
- 10) Jablka nechte stát na vzduchu ideálně alespoň hodinu a následně pokus vyhodnotte.

Mezitím můžete pokračovat dalším úkolem.

**Úloha 2 Rozpustnost vitamínu C a jeho důkaz****9 bodů**

Vaším druhým úkolem je zjistit či ověřit si rozpustnost vitamínu C a provést jeho důkaz pomocí Lugolova roztoku. Lugolův roztok je hnědý roztok jodu v bezbarvém jodidu draselném. Hnědý jod se díky účinkům vitamínu C přemění na bezbarvý jodid.

Pomůcky:

- stojánek na zkumavky
- 3 zkumavky
- 3 zátky
- Pasteurova pipeta
- lžička
- ochranné brýle
- pravítko

Chemikálie:

- kyselina askorbová
- parafínový nebo lampový nebo bezbarvý dětský olej
- technický líh
- Lugolův roztok

Pracovní postup:

- 1) Než začnete pracovat, přečtěte si úkoly v pracovním listu. Průběžně ho vyplňujte.
- 2) Do jedné zkumavky nalijte vodu, do druhé olej a do třetí líh vždy do výšky cca 5 cm.
- 3) Do všech tří zkumavek odměřte pomocí Pasteurovy pipety 1 ml Lugolova roztoku.
- 4) Zazátkujte, protřepejte, vraťte zátky do stojanu a pozorujte.
- 5) Do každé ze zkumavek přidejte malou lžičku kyseliny askorbové, zazátkujte a znovu protřepejte.
- 6) Pozorujte, zda nastávají nějaké změny barev a zda se kyselina askorbová rozpouští.



Úloha 3 Vliv aktivního uhlí na obsah vitamínu C

5 bodů

Vaším třetím úkolem je seznámit se s vlastnostmi aktivního uhlí. Aktivní uhlí (adsorpční uhlí) je produkt vyráběný z uhlí, dřeva nebo kokosových ořechů. Aktivní uhlí má pórovitou strukturu a velký vnitřní povrch (400–1 500 m²/g). Může adsorbovat široké spektrum látek, například barviva, vonné látky a spousty dalších. Je možné, že jste ho byli nuceni použít při průjmovém onemocnění ve formě černé tablety s názvem Carbosrob. Díky těmto vlastnostem se také používá jako filtr v plynových maskách, bezodtahových digestořích a v celé řadě dalších výrobků. My se ovšem vrátíme k tabletkám živočišného uhlí. V literatuře se uvádí, že na svůj povrch neadsorbují vitamíny. Vaším úkolem bude zjistit, jestli to platí i pro živočišné uhlí, se kterým budete pracovat, a vitamín C z citronové šťávy.

Pomůcky:

- 2 kádinky (100 ml)
- třecí miska s tloučkem
- Pasteurova pipeta
- lžička
- skleněná tyčinka
- stojan
- filtrační kruh
- filtrační papír
- filtrační nálevka
- ochranné brýle

Chemikálie:

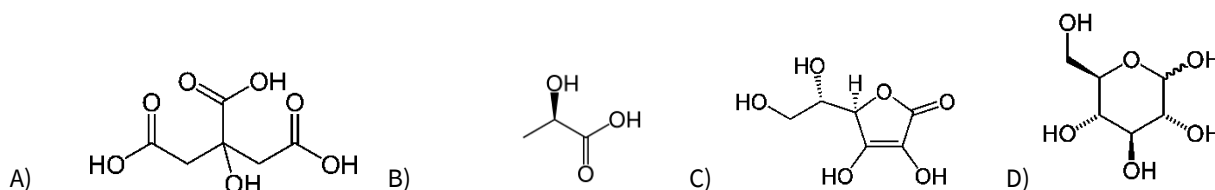
- citronová šťáva (použijte tu z prvního experimentu)
- Lugolův roztok
- 2 tablety živočišného uhlí

Pracovní postup:

- 1) Než začnete pracovat, přečtěte si úkoly v pracovním listu. Průběžně ho vyplňujte.
- 2) Ve třecí misce rozdrťte 2 tablety živočišného uhlí, není třeba třít na prášek.
- 3) Do jedné kádinky (100 ml) odlijte cca polovinu citronové šťávy z prvního pokusu.
- 4) Do kádinky (250 ml), ve které zůstala polovina šťávy nasypejte rozetřené živočišné uhlí.
- 5) Směs zamíchejte a nechte alespoň 2 minuty odstát.
- 6) Mezitím si sestavte aparaturu pro filtraci.
- 7) Přefiltrujte směs citronové šťávy a uhlí do prázdné kádinky (100 ml)
- 8) Obě kádinky s citronovou šťávou porovnejte a své pozorování запиšte.
- 9) Do obou kádinek přidejte 1 ml Lugolova roztoku, zamíchejte a opět pozorujte případné děje.

**PRACOVNÍ LIST****20 BODŮ****Úloha 1 Antioxidační účinky citronové šťávy****7 bodů**

- 1) Některé z následujících vzorců patří kyselinám askorbové a citronové. Dokážeš určit, které? Pokud ano, můžeš se pokusit určit i jejich sumární vzorec.



volba písmene:

sumární vzorec:

Kyselina askorbová:

Kyselina citronová:

body:

- 2) Co se stalo s jednotlivými plátky jablek?

Neošetřené jablko:

Jablko v citronové šťávě:

Jablko v kyselině citronové:

Jablko v kyselině askorbové:

body:

- 3) Jak se nazývá reakce, která probíhá na povrchu neošetřeného jablka?

body:

- 4) Která kyselina v citronové šťávě má antioxidační účinky?

body:

Úloha 2 Rozpustnost vitamínu C a jeho důkaz**8 bodů**

- 1) Jaký druh směsi vznikl po přidání Lugolova roztoku do zkumavek s jednotlivými kapalinami? A jakou barvu směsi měly?

voda: druh směsi:	barva:	body:
olej: druh směsi:	barva:	
líh: druh směsi:	barva:	

- 2) K jakým změnám barev došlo po přidání kyseliny askorbové v jednotlivých zkumavkách?

voda:	body:
olej:	
líh:	

- 3) Došlo k rozpuštění kyseliny askorbové v jednotlivých kapalinách?

voda:	body:
olej:	
líh:	

- 4) Jak se nazývá reakce, při které dochází k přeměně jodu na jodidový anion?

 	body:
----------------------	--------------

- 5) Napište alespoň dva příklady vitamínů, které jsou rozpustné pouze v tucích.

 	body:
----------------------	--------------

--

Úloha 3 Vliv aktivního uhlí na obsah vitamínu C

5 bodů

- 1) Popište rozdíl, který lze pozorovat mezi citronovou šťávou a citronovou šťávou přefiltrovanou přes aktivní uhlí. Při svém zkoumání použijte hlavně zrak a čich.

pozorování zrakem:
pozorování čichem:
body:

- 2) K čemu došlo po přidání Lugolova roztoku v jednotlivých kádinkách?

citronová šťáva:
citronová šťáva přefiltrovaná přes aktivní uhlí:
body:

- 3) Došlo k adsorpci vitamínu C na živočišném uhlí, které jste měli k dispozici?

body: