

VYUŽITÍ DOSTUPNÝCH MATERIÁLŮ Z MUZEA POLICIE ČR V PROCESU OSVOJOVÁNÍ CHEMICKÉHO UČIVA

Jan Čipera

Katedra učitelství a didaktiky chemie, Přírodovědecká fakulta UK Praha

cipera@natur.cuni.cz

Název muzea: Muzeum Policie ČR

WWW stránky: <http://www.policie.cz/docDetail.aspx?docid=21017806&doctype=>

Informace na stránkách: stránky o muzeu jsou součástí WWW prezentace Policie ČR

Telefonické spojení: 224922184

Adresa: Ke Karlovu 453/1, 120 00 Praha 2

Otevírací doba: úterý – neděle 10 - 17 hodin

Vstupné: 30,- Kč; rodinné vstupné 50,- Kč; děti, studenti a důchodci 10,- Kč; pořady pro děti 5,- Kč.

Úvod

Současným cílem všech didaktiků chemie a učitelů chemie je najít takové prostředky, které zvýší zájem o chemickou problematiku u našich žáků na základních školách a různých typech středních škol. Mezi efektivní motivační prostředky, vyvolávající zájem žáků patří kromě často uváděného používání informačních a komunikačních technologií i netradiční přístupy, jakými může být např. využívání materiálů z muzea policie, a to nejen ve výuce chemie, ale i v řadě dalších přírodovědných a technických předmětech. Jejich aplikace vyplývá mimo jiné i z komplexního charakteru zkoumání kriminálních případů, kdy se používají rozličné expertízy: chemická, biologická, geologická atd. Pro žáky mají vysoký motivační náboj zejména materiály získané ze sálů věnovaných kriminalistice a vlivu drog na život lidí, protože mimo jiné většina zločinů se uskutečňuje právě pod jejich vlivem.

Cíle projektu

Uvedený projekt si mimo jiné kladl za cíl zpracovat metodiku využití materiálů při exkurzích žáků do muzea policie, zpracovat typové příklady tématicky zaměřených exkurzí do rozličných seminářů, seminárních prací, zařazení vhodných chemických experimentů do výuky atd. Orientační hodnocení názorů frekventantů těchto exkurzí jednoznačně prokázal, že na návštěvu v takovém muzeu je nutné žáky předem připravit v rámci rozličných seminářů, seminárních prací atd.

1. Problematika drog – problémové úlohy

Ve skupinové výuce se různým skupinám žáků zadají k řešení např. následující problémové úkoly:

- a) Které látky označujeme jako návykové? Co znamená pojem závislost na chemické látce, co to jsou abstinenční příznaky, co je tolerance na návykové látky, jaké problémy jsou spojeny s přerušáním příjmu drog? Atd.

Jeden z možných způsobů vypracování sledovaného problému: *Jako návykové označujeme takové látky a jejich skupiny, které mohou vyvolat závislost, což je psychický a fyzický stav organismu charakteristický nutkavou potřebou opakovaně látku používat. Jinak je tento stav doprovázen ztrátou nebo omezením sebekontroly a abstinenčními příznaky při nedostatku drogy. V případě, že se používá návyková látka opakovaně pak „k dosažení stejného efektu“ se musí její dávka zvyšovat. Potřeba zvyšovat dávky se nazývá tolerance a při tom platí, že závislost a tolerance na návykové látce nastávají*

společně. Návykové látky působí buď jako agonisté nebo antagonisté. **Agonisté** hormonů aktivují jejich receptory namísto látek vyskytujících se v organismu. Podávají-li se agonisté dlouhodobě, buňky snižují počet receptorů pro danou látku (proces útlumové regulace).

b) Uveďte příklady návykových látek – kannabinoidů (odborný název pro konopí). Jaká je nejpoužívanější droga v Evropě? S účinky které látky mohou být zaměňovány účinky marihuany? Jaký je vzhled hašiše a jak se tato látka slangově nazývá?

Jeden z možných způsobů vypracování sledovaného problému: *Název **kannabinoidy** pochází z názvu rostlin *Cannabis sativa* nebo *indica*, ze kterých se tyto látky různými způsoby získávají. Označují se jako *hašiš*, *marihuana*, *joint* atd. Nejužívanější drogou je **marihuana** a ČR, Španělsko, Francie, Irsko a Velká Británie patří v její spotřebě na přední místa. Účinnou látkou konopí je 9-tetrahydrokannabinol, zkráceně **THC**. V Nizozemsku byly vypěstovány již ušlechtilé odrůdy, např. „skunk“, který obsahuje až 15 % **THC**. Negativní projevy intoxikace konopím po vykouření cigarety, přetrvávají podstatně déle než pocity příjemné. Pod výrazem **joint** se rozumí vlastnoručně připravené cigarety, které obsahují některou z forem drogy rostliny *Cannabis* doplněné o určitý druh tabáku. Mezi negativní účinky použití těchto drog patří potlačení paměťových schopností. **POZOR!** Některé z účinků marihuany na organismus mohou být zaměňovány s účinky požití většího množství alkoholu. **Hašiš**, slangově označovaný jako *haščekoláda* vypadá jako hnědožlutá až černá látka. Čerstvě připravený hašiš je pružná látka, která po určité době „ztuhne“ a při zahřívání v plameni se drolí. **Hašiš** zesiluje působení hypnotik a sedativ.*

c) Z jakých přírodních látek se získávají halucinogeny? Existují i syntetické halucinogeny? Jaké účinky mají tyto látky na organismus? Patří mezi halucinogeny i muskarin?

Jeden z možných způsobů vypracování sledovaného problému: **Halucinogeny**, na rozdíl od ostatních návykových látek, zanechávají na organismu následky v podobě psychóz různé intenzity. Intoxikace těmito látkami může vyvolat vážné psychické choroby jako jsou schizofrenie, psychomaniakální deprese nebo paranoia. Zdrojem těchto látek v přírodě je peyotl z kaktusu (*Lophophora williamsi*), bufotenin (sekret z kůže ropuch), ale zejména psychoaktivní houby – **lysohlávky**. V lysohlávkách přítomné drogy - psilocybin a psilocin mají složení odvozené od idolového jádra. Jejich účinek na organismus se projeví zrudnutím obličeje, změnami tlaku a pulsu, ospalostí, poruchami koordinace atd. Mezi často popisované psychické efekty patří pocity blaha, euforie, ztráta pocitu identity atd. Mezi synteticky (uměle) připravené halucinogeny patří zejména **diethylamid kyseliny lysergové – LSD**. Tato látka byla poprvé připravena v roce 1938 (fy Sandoz) jako analog určitého typu námelových alkaloidů. Mechanismus působení LSD na organismus nebyl doposud uspokojivě vysvětlen. Pravděpodobně LSD působí na receptory 5-HT a proto se běžné objekty jeví zkresleně. Ti, kdo jsou závislí na LSD, prý slyší barvy, vidí zvuky a proto schizofrenní vjemy nejsou výjimkou. Účinek LSD trvá 8 - 12 hodin, největší intenzita působení drogy vrcholí mezi druhou a třetí hodinou po jejím požití. **Muskarin** patří mezi halucinogeny a v přírodě se vyskytuje i když v menší míře v muchomůrce červené (latinský název *Amanita muscaria*). Jeho účinky na organismus se projeví pocitem, že postižený je nadnášen, dostavuje se touha po pohybu, závrať, pocit létání, ztráta kontaktu s okolím, modré nebo fialové vidění atd. V některých případech vystupuje člověk agresivně ke svému okolí.

d) Stimulace. Které látky řadíme mezi stimulační? Patří do této skupiny návykových látek i extáze s amfetaminy? Co znamená pojem, že tyto látky mají účinky psychedelické?

Jaký stav se dostavuje účinkem těchto látek na organismus? Z listů kterého keře je získáván kokain?

Jeden z možných způsobů vypracování sledovaného problému: *Typickými zástupci stimulačních látek (látek pro povzbuzení, podněcování, dráždění) je **pervitin** (metamfetamin), amfetamin, crack i extáze. Při požití způsobují vzestup tlaku krve, tepové frekvence atd., a po odeznění jejich účinku se dostavuje stav „podobný kocovině“. Přitom dominuje celkové vyčerpání organismu, únava, bolesti kloubů a výjimečný není ani několikadenní spánek doprovázený „vlčím hladem“. Charakteristickou stimulační drogou lidmi používanou již po tisíciletí je **kokain**, dříve používaný k léčení řady onemocnění. Jako čistá látka byl poprvé izolován německým chemikem A. Niemannem z listů keře *Erythroxylum coca*. Niemann zjistil anestetické účinky této látky a také v současné době většina syntetických anestetik jsou strukturální analogy odvozenými od molekuly kokainu. Kokain je v současné době jedna z nejrozšířenějších drog a její slangové označení je coke, sníh, zlatý prach, lady acrock atd. Získaná sebedůvěra po jeho požití a nezměrná energie jsou „vykoupeny“ jeho toxickými účinky - těžká paranoia, halucinace, nepříjemné kožní vyrážky, nesmyslné zrakové vjemy, poruchy myšlení atd. Mezi abstinenční příznaky patří extrémní únava, apatie, deprese, chorobná chuť k jídlu. Spotřeba kokainu se výrazně zvýšila při požití této látky jako „kuřiva“. Užívání kokainu představuje ohromnou zátěž pro kardiovaskulární systém a proto stoupá riziko srdečních a mozkových onemocnění. Dále vyvolává závislost zejména psychickou a proto je závislost na kokain považována za nejnebezpečnější.*

e) Extáze. Které návykové látky řadíme mezi extáze? Jaká je celosvětová produkce extáze? Jaká je prevalence (obecné rozšíření) užití extáze? Proč se extáze též označuje jako droga zábavných podniků?

Jeden z možných způsobů vypracování sledovaného problému: *Jako **extáze** se označují syntetické látky, které jsou chemicky příbuzné s amfetaminy. Nejznámějším členem drog zvaných extáze je 3,4-methylendioxy-metamfetamin (MDMA). Přitom extáze byla jako účinná látka patentována v roce 1912 firmou Merck jako lék na hubnutí. Svým účinkem je na pomezí stimulace psychedelik a halucinogenů. Nástup účinku se obvykle projevuje neklidem a mírnou zmateností. Při použití je uživatel, je-li sám, obvykle schopen vyššího intelektuálního výkonu, při požití v páru nastupují pocity potřeby lásky, dotýkat se druhého atd. Celkovým ovlivněním vegetativního nervového systému ovlivňuje změny tepelné regulace organismu (hrozí nebezpečí přehřátí organismu) a absence pocitu žízně. Prevalence (obecné rozšíření) extáze od 90. let 20. století neustále stoupá. Celosvětová produkce extáze v roce 2005 se odhadovala na 113 tun a hlavním centrem výroby byla Evropa (Nizozemí, Belgie). Přitom se odhaduje, že v Evropě policie zabavila asi 16,3 milionů tablet extáze. Vysoké použití extáze v zemích EU je zejména v České republice, v Estonsku a ve Velké Británii. Výsledky šetření o prevalenci extáze ukazují, že tato droga se používá zejména v prostředí zábavných podniků, např. v rozličných klubech, barech a na tanečních akcích. V ČR a v dalších zemích se neustále šíří osvěta o nevhodnosti jejího používání a hledají se i cesty, kterými by se její požití zamezilo. Např. v mnoha zemích EU se pro prevenci před jejím požitím využívají internetové stránky, které mimo jiné vedou mladé lidi ke kritickému zvažování svého chování jako konzumentů této drogy. Situace v ČR je proto tak závažná, protože statistické údaje uvádějí, že extázi vyzkoušelo u nás 7,1 % dospělých občanů, 14,6 % osob ve věku 15 - 34 let a ve věku 15 - 24 let je to dokonce 18,7 % mladých lidí.*

f) Tabák. Proč může urychleně vzniknout tolerance na tuto drogu? Proč je cigaretový tabák doplňován rozličnými aditivami? Jak jednoduše prokážeme, zda jsme závislí na nikotinu? Vysvětlete, proč je tak obtížné si odvyknout od kouření? Vysvětlete, proč horníci, závislí na nikotinu, nemohou v dolech kouřit, ale používají při práci žvýkací tabák?

Jeden z možných způsobů vypracování sledovaného problému: *Celosvětově nejrozšířenější návykovou látkou je **tabák**, a protože se jeho vliv na organismus projevuje teprve po několika letech, lidé ji obvykle nepočítají mezi drogu. Aktuální účinky použití tabáku nejsou tak podstatné, protože zpočátku jde většinou o podráždění sliznic, bolesti hlavy, které začínající kuřák rychle překoná. Tak vzniká tolerance na tuto drogu. V ČR jsou běžně k dostání dvě formy tabáku: bezdýmný tabák (zejména šňupací a žvýkací) a tabák, který hoří. Tabák, který hoří, známe především ve formě doutníku nebo cigarety. Dýmkový a především cigaretový tabák je upravován různými aditivami, které např. vyvolávají ladné vinutí kouře, příjemnou chuť kouře, což přispívá k vyvolání psychosociální závislosti na tabáku. Jedinou návykovou látkou ze 4 - 5 tisíc složek tabákového kouře a tabáku je toxický **rostlinný alkaloid nikotin** a dále tu najdeme asi 60 kancerogenů a další desítky toxických látek. Smrtelná dávka pro člověka je 80 mg. Závislost na tabáku začíná závislostí psychosociální a po určité době vzniká také závislost na nikotinu. Drogová závislost na nikotinu vzniká zmnožením receptorů citlivých na nikotinu v mozku. Jejich počet se bohužel během života nezmenší a proto je odvykání od nikotinu tak obtížné. První objemné práce prokazující negativní vliv tabáku a tabákového kouře na lidský organismus, prokazující vliv vzniku rakoviny plic kouřením byly publikovány až v roce 1950. Od té doby bylo publikováno přibližně 100 000 výzkumných studií, které popisují podíl kouření na vzniku kardiovaskulárních chorob, vzniku nádorů, chronických plicních onemocnění atd. Celosvětově každý rok nyní umírá 4 miliony lidí a v ČR 23 tisíc lidí na nemoci způsobené tabákem. Navíc kuřák umírá průměrně o deset let dříve než nekuřák. Tabák pěstovali již Indiáni, ale protože kouřili jen výjimečně a tabákový kouř "nešlukovali" nevznikla u nich závislost na nikotinu. Do Evropy přivezli tabák námořníci na lodích Kryštofa Kolumba roku 1492 a k masovému rozšíření tabáku došlo začátkem 20. století, kdy vynález automatu umožnil „chrlit miliardy kusů cigaret denně“. V současné době je tabák rozšířen po celé planetě a ročně stoupá jeho spotřeba o 3 %, a to zejména v rozvojových zemích. U nás kouří 30 % obyvatel ve věku nad 15 let a mezi 15 a 18 lety kouří 40 – 50 % mladých lidí, zejména dívek. Závislost na nikotinu lze určit podle odpovědí na následující otázky:*

- Kouřím denně více než 15 cigaret?,
- Zapálím si ráno cigaretu do 60 minut po probuzení?

V případě kladných odpovědí existuje u respondenta závislost na nikotinu.

2. Experiment – demonstrace některých škodlivých látek v cigaretovém kouři

Cíl pokusu: Pokusem učitele dokázat přítomnost některých škodlivých látek v cigaretovém kouři.

Použité chemikálie a laboratorní sklo: Činidla A: AI – Schiffovo, AII – Bradyho (2,4-dinitrofenylhydrazin v konc. HCl), AIII – nasycený roztok FeSO₄ po skončení pokusu podvrstvit konc. H₂SO₄. Činidla B: BI – 1% roztok KMnO₄, BII - 1% roztok KMnO₄ a 10% roztok H₂SO₄, B III – roztok Ca(OH)₂; zátku, hadička, stojan, svorky, dvě odsávací zkumavky, dvě zahnuté skleněné trubičky, cigareta, pipetování balónků.

Provedení pokusu: Dvě odsávací zkumavky připevníme svorkami ke stojanu. Do první odsávací zkumavky nalijeme do jedné třetiny určité činidlo A a do

druhé stejné množství určitého činidla B. Zahnuté skleněné trubičky by měly být co nejvíce ponořeny do reagenčního činidla. Ke druhému konci odsávací zkumavky připojíme krátkou hadičkou skleněnou trubičku, obsahující cigaretový filtr na jejímž konci je umístěná cigareta. K vývodu druhé odsávací zkumavky připojíme pipetovací balónek. Při nasávání vzduchu balónkem začne oběma zkumavkami probublávat vzduch. Cigaretu zapálíme a pozorujeme zbarvení cigaretového filtru a zbarvení kondenzované vody na začátku skleněné trubičky.

Vysvětlete:

- Proč se cigaretový filtr zbarvuje dohněda?*
- Proč se zbarvení cigaretového filtru při hoření cigarety prohlubuje?*
- Proč jsou kapky kondenzované vody zbarvené dohněda?*
- Proč se nemá cigareta vykouřit až do konce?*

Důkazy nebezpečných látek v cigaretovém kouři: Fialové zbarvení Schiffova činidla – důkaz přítomnosti formaldehydu a aldehydu, žlutá či červená sraženina v činidle AII – důkaz přítomnosti aldehydů a ketonů, hnědo-fialový prstenec v činidlu AIII – důkaz přítomnosti např. NO, NO₂ atd. Pozor! Z bezpečnostního hlediska pokus musí provádět učitel v digestoři (toxický cigaretový kouř) a Bradyho činidlo je citlivé na náraz.

3. Kriminální ústav

Představte si, že máte možnost pracovat v kriminální laboratoři a že bude mít k dispozici všechny chemikálie, přístroje, chemické sklo, které budete potřebovat k provedení pokusu, který sami navrhnete.

A. Důkaz přítomnosti pachatele na místě činu

Navrhněte experiment, kterým prokážete, že pachatel byl přítomný na místě činu. Máte k dispozici zeminu z místa činu a zeminu z bot pachatele.

Použijte: srovnání pH obou zemin a složení obou zemin.

B. Přibližné určení doby úmrtí

Pro přibližné určení doby úmrtí se používá řada metod. Jedna z těchto metod vychází ze stupně napadení stěn žaludku žaludeční kyselinou (kyselinou chlorovodíkovou). Je samozřejmé, že čím je delší čas od doby úmrtí, tím jsou stěny žaludku napadeny ve větší míře.

Proč musíte uvažovat i teplotu prostředí, ve které se nachází mrtvola, např. zda se mrtvola nacházela v blízkosti teplého radiátoru atd.?

Literatura

- Bílek, M., Cyrus, P., Slabý A.: Muzejní didaktika a výuka chemie. In: Nesměrák, K. (ed.): *Current Trends in Chemical Education*. Praha : PřF UK, 2008, s. 43 – 46.
- Martínek, V., Šulcová, R., Martínková, M.: Co mohou učitelé chemie pro své žáky udělat v rámci boje proti kouření a proti rakovině? In: Nesměrák, K. (ed.): *Current Trends in Chemical Education*. Praha : PřF UK, 2008, s. 119 – 125.
- Smoke-free. [online] Dostupné na WWW: <http://www.smoke-free.ca//SL/glossary2.htm> [cit. 20. 10. 2008]
- Nicotine. [online] Dostupné na WWW: <http://potency.berkley.edu/chempages/NICOTINE> [cit. 20. 10. 2008]

5. [online] Dostupné na WWW: <http://www.google.cz/search?hl=cs&q=drogy+&btnG=Vyhledat+Googlem&lr=&aq=f&oq=> [cit. 20. 10. 2008]
6. [online] Dostupné na WWW: http://www.google.cz/search?hl=cs&q=tab%C3%A1k+&btnG=Hledat&lr=lang_cs [cit. 20. 10. 2008]
7. [online] Dostupné na WWW: http://www.google.cz/search?hl=cs&q=muzeum+policie+&btnG=Hledat&lr=lang_cs [cit. 20. 10. 2008]
8. Čípera, J.: *Rozpravy o didaktice chemie I*. Praha : Karolinum 2000.
9. Čípera, J.: *Rozpravy o didaktice chemie II*. Praha : Karolinum 2002.