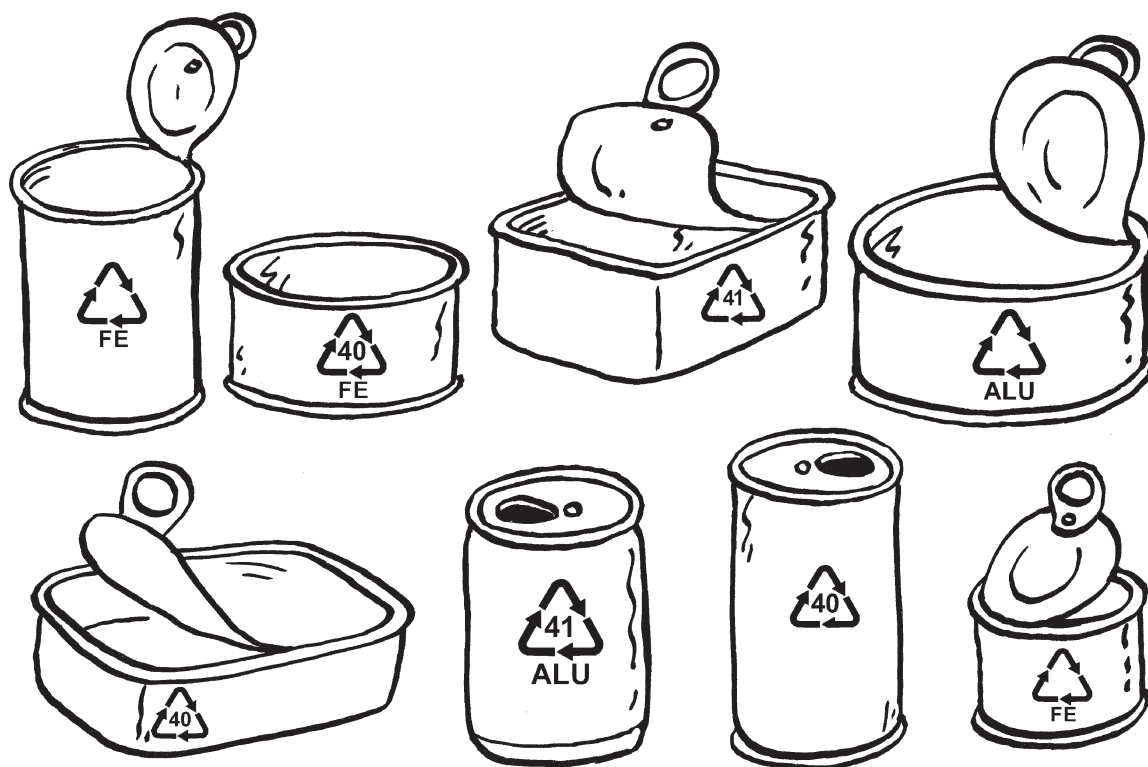


Těžíme hliník z našich domácností



PRACOVNÍ LISTY + METODIKA PRO UČITELE



Středočeský kraj

Vydala: Ochrana fauny ČR o.p.s. v roce 2014
za finančního příspěví Středočeského kraje

Autoři: Ing. Alžběta Macková a Mgr. Marie Tvrdoňová a kolektiv autorů Muzea Říčany.

Ilustrace: Mgr. Honza Smolík • Grafické zpracování: Dita Baboučková



1. VLASTNOSTI HLINÍKU

- a. Vyber z následujících protikladných vlastností tu, která vystihuje lépe hliník. Po doplnění písmen do okýnek dostaneš slovo, které je potřeba vyškrtnout z čtyřsměrky.

A	těžký	x	lehký	O
S	nepoddajný	x	tažný	B
A	kujný	x	nepružný	E
C	nevodivý	x	vodivý	L

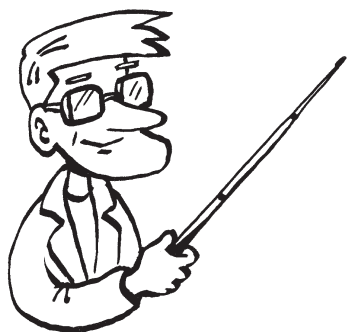
--	--	--	--

- b. Díky těmto vlastnostem se stal hliník druhým nejpoužívanějším kovem hned po železu. Zkus si vzpomenout na to, kde se hliník využívá.

.....

.....

.....



- c. Přestože je hliník jedním z nejběžnějších prvků v zemské kůře, tak se kvůli snadné reaktivitě nevyskytuje samostatně, ale nejčastěji jako dihydrát oxidu hlinitého, tedy bauxit. Dovedeš napsat chemický vzorec?

- d. Čtyřsměrka – pro krátké zopakování si vyškrtej vlevo uvedená slova ze čtyřsměrky. Po vyškrtnání ti vyjde pravidlo pro nakládání s odpadem. Nezapomeň na slovo z úkolu a.

K vyškrtnání:

ALUMINIUM	MINCE
BAUXIT	NEMAGNETICKÝ
HLINÍK	NOVÝ ZÉLAND
INDONÉSIE	PLECHOVKA
ISLAND	PŘÍBOR
KOV	RECYKLACE
KRYOLIT	ŠEDÝ
KUJNÝ	VODIČ
LEHKÝ	

Tajenka:

R	D	Ý	M	I	N	C	E	E	D
L	N	K	U	U	Č	I	D	O	V
E	A	C	I	C	E	S	R	R	K
H	L	I	N	Í	K	L	O	E	R
K	É	T	I	X	U	A	B	C	Y
Ý	Z	E	M	R	J	N	Í	Y	O
D	Ý	N	U	O	N	D	Ř	K	L
E	V	G	L	B	Ý	E	P	L	I
Š	O	A	A	A	K	U	S	A	T
E	N	M	R	L	O	E	C	C	Y
P	L	E	CH	O	V	K	A	E	L
E	I	N	D	O	N	É	S	I	E

2. TĚŽBA A VÝROBA

a. Mapa – spojování a měření vzdálenosti

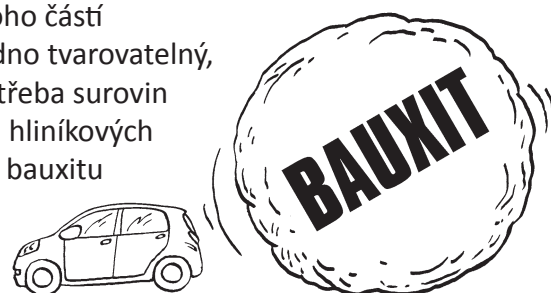
Hliník je velký cestovatel. Vyrábí se z bauxitu, jehož největší doly se nachází v Ghaně, Indonésii a Rusku. Z bauxitu se hliník vyrobí za pomoci obrovského množství energie, proto se nejčastěji vyrábí tam, kde je levná (Island, Spojené Arabské Emiráty, Nový Zéland, Austrálie, Čína, Indie).

Najdi na mapě místa těžby bauxitu a místa výroby hliníku, označ si je. Následně najdi a zakresli nejkratší a nejdelší trasu, kterou urazí hliník od těžby až k nám.



b. Kupujeme si nové auto

Čas od času si každý rád koupí nové auto. Možná nevíte, že mnoho částí automobilu je vyrobeno z hliníku. Protože je lehký, pevný a snadno tvarovatelný, najdeme ho v jednom autě asi 130 kg. Spočítejte, kolik bude potřeba surovin (bauxitu, oxidu hlinitého, kryolitu a anodové hmoty) pro výrobu hliníkových součástí do jednoho automobilu. Každý si zvolte jiné množství bauxitu (s rozdílnou jakostí).



.....

.....

.....

.....

NA 1 TUNU HLINÍKU JE TŘEBA:

- 2,5 – 4 tuny bauxitu (závisí na jakosti)
- 2 tuny oxidu hlinitého
- 75 – 80 kg kryolitu (sloučenina fluoru)
- 600 – 650 kg anodové hmoty
- 15 000 kWh elektrického proudu

Naštěstí většina hliníku z automobilového i leteckého průmyslu je následně recyklována.

3. HLINÍKOVÉ VÝROBKY

Z prvního pracovního listu již víš, že hliník má mnoho dobrých vlastností: je lehký, tažný, kujný, vodivý a další. Díky tomu našel široké využití v potravinářském obalovém průmyslu. Avšak z druhého pracovního listu víš, že výroba hliníku je surovinově a energeticky dosti náročná. Proto je lepší se hliníkovým obalům vyhnout úplně, pokud je to možné.

a. Zkus se podívat v obchodě, že podobné výrobky se dají koupit i v obalech z jiných materiálů. Které by sis vybral a proč?

- láhev s limonádou / plechovka s limonádou

.....

- čokoláda v papíru alobalu /
/ čokoláda v plastovém obalu

.....



Zkus (ve dvojici) vymyslet vlastní případ:

- /

b. Balení svačiny

Seřaď alternativy podle ohleduplnosti vůči životnímu prostředí.

- svačina zabalená v krabičce či boxu na svačinu
- svačina zabalená v potravinářské folii (plastové)
- svačina zabalená v papírovém ubrousku
- svačina zabalená v hliníkové folii
- svačina zabalená v již použitém igelitovém pytlíku (čistém)
- nejíst svačinu

c. Víš co je dural? Kde se používá?

Slitiny hliníku se využívají proto, že čistý hliník má poměrně malou pevnost. Nejvýznamnějšími prvky, které se vyskytují ve slitinách s hliníkem, jsou měď, hořčík, mangan, křemík a zinek. Měď, která může být do 12% obsahu, zvyšuje tvrdost i pevnost, nepříznivě však ovlivňuje tvárnost a odolnost proti korozi. Hořčík, do maximálního obsahu 11%, zajišťuje vytvrditelnost a zlepšuje odolnost proti korozi a pevnost. Mangan, obvykle do 2% obsahu, zvyšuje tvárnost, pevnost, houževnatost a odolnost proti korozi. Křemík, až do 25% obsahu (u slévárenských slitin) či 1% (u tvárných), zvyšuje odolnost proti korozi a pevnost. Zinek (max. 6-8%) zvyšuje pevnost za cenu nižší odolnosti proti korozi. Železo zvyšuje slévatelnost a pevnost, snižuje tvárnost a odolnost proti korozi a to až do 1,5% obsahu. Nikl zvyšuje teplotní odolnost, pevnost, houževnatost i odolnost proti korozi, jeho koncentrace ve slitinách je 2% obsahu. (zdroj: wikipedie)

Do duralu se přidává měď a hořčík. Najdi jaké vlastnosti bude mít lepší oproti čistému hliníku?

.....

K výrobě čeho by se toho dalo využít?

.....

.....

4. RECYKLACE

- a. Rozeznání hliníku od jiného materiálu je důležité pro možnost jeho třídění k následné recyklaci. Nejčastěji může být zaměněný s plastovým víčkem či železnou plechovkou. Spoj levý a pravý sloupeček.

VÍČKO Z HLINÍKU

Je magnetická, magnet na ní drží

VÍČKO Z PLASTU

Po zmačkání zůstane zmačkané

PLECHOVKA Z HLINÍKU

Po zmačkání se snaží vrátit se do původního tvaru

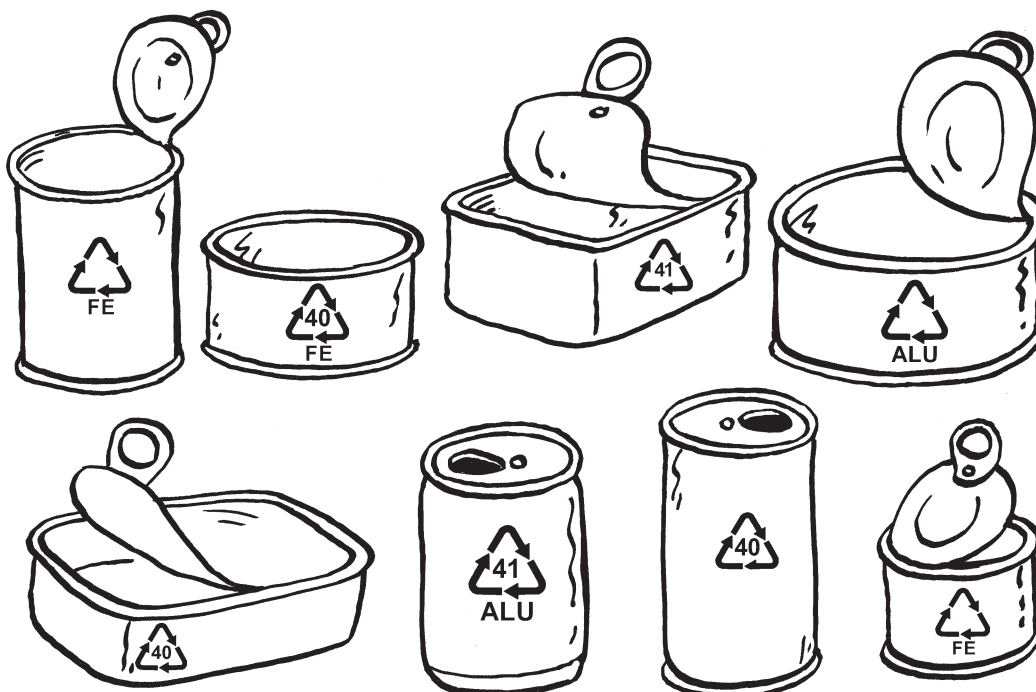
PLECHOVKA ZE ŽELEZA

Není magnetická

- b. Při třídění je možné se řídit recyklačními značkami, které jsou povinně uvedeny na obalu výrobku:



ÚKOL: Rozhodni o jednotlivých plechovkách, zda budou patřit do železa (a odevzdáš je třeba při železné neděli), nebo do hliníku (a přineseš je v určeném termínu do školy).



JAKÁ JSOU PRAVIDLA PRO SBĚR HLINÍKU K RECYKLACI

Neměl by zapáchat, neměl by mít žádné příměsi (bakelitové držadlo od papiňáku), plechovky by měly být zmačkané, víčka od jogurtů stačí olíznout (není potřeba je mýt)

- c.** Vypočítej, kolik hliníku by se ušetřilo, kdyby si Pavel nekoupil každé úterý ve školním automatu plechovku coly. A kolik hliníku by se ušetřilo, kdyby si plechovku nekoupil žádný z Pavlových spolužáků?

NÁPOVĚDA:

školní rok má 38 týdnů,
plechovka váží 0,025 kg,
ve třídě je 30 žáků.

.....
.....
.....
.....

Kdyby si Pavel nekoupil každé úterý ve školním automatu plechovku coly, ušetřilo by se kg hliníku.

Kdyby si Pavel a ani žádný z jeho spolužáků nekoupil každé úterý ve školním automatu plechovku coly, ušetřilo by se kg hliníku.

- d.** Seřaď jednotlivé body recyklace, které se dějí poté, co se z hliníku stane odpad.

- | | |
|--|---------------------------------------|
| <input type="radio"/> ODEVZDÁNÍ VE ŠKOLE | <input type="radio"/> PŘETŘÍDĚNÍ |
| <input type="radio"/> ODVOZ DO SBĚRNY | <input type="radio"/> PŘETŘÍDĚNÍ |
| <input type="radio"/> ZNOVUVYUŽITÍ | <input type="radio"/> USKLADNĚNÍ DOMA |
| <input type="radio"/> VYČIŠTĚNÍ | <input type="radio"/> ROZPUŠTĚNÍ |

- e.** Udělej návrh „reklamy na třídění hliníku“, která by měla tvé kamarády a vrstevníky motivovat pro jeho třídění a recyklaci.

METODIKA PRO UČITELE

Každý pracovní list se týká jedné z důležitých oblastí, je proto vhodné se věnovat všem pracovním listům, případně je možné vybrat jen některé z úkolů dle věku a schopností žáků. Jako časová dotace by měla stačit jedna vyučovací hodina pro vyplnění všech PL.

V metodických pokynech naleznete jak cíle pro jednotlivé pracovní listy a metody práce, tak dodatečné informace, které by měly přispět k lepší orientaci v problematice.

Budeme rádi za připomínky a další náměty, které využijeme při přípravě pracovních listů v příštích letech.

1. VLASTNOSTI HLINÍKU

Cíle: Žák popíše vlastnosti hliníku

Žák samostatně vyhodnotí, na které výroky je možno využít hliníku.

Informační text:

Hliník, latinsky Aluminium (Al) je znám již od roku 1825.

Tvoří 8 % zemské kůry a je v ní třetím nejvíce zastoupeným prvkem. Protože se snadno váže, nevyskytuje se v čistém stavu, ale pouze ve sloučeninách. Tyto sloučeniny pak tvoří horniny. Nejběžnější je bauxit – $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ (dihydrát oxidu hlinitého), z něhož se hliník běžně získává.

Dalšími horninami na bázi hliníku jsou kryolit (Na_3AlF_6) a zejména korund – oxid hlinitý (Al_2O_3). Ten patří nejen mezi nejtvrďší nerosty a v Mohsově stupnici tvrdosti mu náleží druhé místo po diamantu. Korund patří ve svých různých barevných odstínech k ceněným drahokamům. Korundem je totiž rubín (červené zbarvení je způsobeno příměsí oxidu chromu) a safír (modrá barva je způsobena oxidy titanu a železa).

Hliník je v čistém stavu velmi reaktivní, na vzduchu se rychle pokryje tenkou průhlednou vrstvičkou oxidu hlinitého, která chrání kov před další oxidací.

Hliník představuje lehký, dobře zpracovatelný kov s vynikající odolností proti korozi. Tyto vlastnosti ho staví do role jednoho z nejvíce žádaných kovů na světovém trhu (hned po železu).

Vzhledem k poměrně dobré elektrické vodivosti se kovového hliníku užívá jako materiálu pro elektrické vodiče. Oproti použití mědi má ovšem některé nevýhody: Hliník je křehčí, vodič se např. opakovaným ohybem snadno zlomí. Průchodem proudu se zahřívá a zvětšuje svůj objem.

Správné řešení:

- O (lehký), B (tažný) A (kujný) L (vodivý) – OBAL
- Příkladů je mnoho, žáci asi nejčastěji znají plechovky, alobal, případně slitinu dural (rámy jízdních kol), dále je hliník pro své vlastnosti využíván v leteckém a automobilovém průmyslu. Drobné mince a nádobí jsou sice již spíše minulostí, ale ve své době byly nenahraditelné. Společně se stříbrem slouží hliník ve formě velmi tenké folie jako záznamové médium v kompaktních discích (CD) ať již pro záznam zvuku nebo jako paměťové médium ve výpočetní technice.
- $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$
- Reduce Reuce Recycle – Odpady sice produkujeme všichni (jinak to ani nejde), ale pokud budeme dodržovat pravidlo 3R, tak se nám povede konečné množství směsného odpadu dosti snížit. **Reduce** snížit množství odpadu, například výběrem výrobků s menším množstvím obalů. **Reuce** opětovně využít obal, například igelitový pytlík. **Recycle** pokud se už nějaký odpad nedá využít, je vhodné ho alespoň recyklovat, aby byl znovu využit alespoň materiál.

2. VÝROBA A TĚŽBA

Cíle: Žák popíše způsob výroby hliníku.

Žák zhodnotí sociálně environmentální dopady výroby hliníku.

Informační text:

Přestože je hliník tak rozšířeným prvkem a tvoří tolik různých minerálů, ani jeden z nich není možné ekonomicky využívat.

Téměř veškerý hliník se vyrábí z bauxitu ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$). Bauxit vzniká v tropických klimatických podmínkách při zvětrávání podloží chudého na železo a křemík. Velká ložiska bauxitu se nacházejí v Austrálii, Brazílii, Guineji a na Jamajce, ale těží se nejvíce v Ghaně, Indonésii a Rusku. V Evropě leží menší bauxitové doly např. v Maďarsku. Těžba probíhá povrchově a je při ní přemísťováno obrovské množství zeminy.

Průmyslově se hliník začal vyrábět až ve 20. století, do té doby byl čistý hliník velmi vzácný a cenný. Jeho výroba z bauxitové rudy probíhá hlavně v Austrálii, Brazílii, Kanadě, Norsku, Rusku a v USA.

Protože cena elektrické energie tvoří 20 % až 40 % nákladů na výrobu hliníku, jsou dnes nové hliníkárný umístovány do zemí, kde je dostatek levné elektřiny (např. Ghana, JAR, Čína). Paradoxně se tak významnými producenty hliníku stávají země, které bauxit vůbec netěží (Island, Spojené Arabské Emiráty, Nový Zéland). Dovoz obrovského množství bauxitu dále zatěžuje životní prostředí.

Hliník nelze tavit ve vysokých pecích jako železo. Surovinou pro výrobu hliníku je hornina bauxit. Jeho hlavní složkou je hydroxid hlinitý, ze kterého se vyrábí oxid hlinitý.

Připravenou hmotu je třeba roztavit za teploty 950°C, poté je možné elektrolýzou získat z taveniny čistý hliník. Na katodě se vylučuje hliník, na anodě vzniká kyslík, který ihned reaguje s materiálem elektrody za vzniku oxidu uhelnatého. Uhlíková anodová hmota se vyrábí z koksu.

Správné řešení:

- a. správné nalezení států by snad neměl být problém, případně lze využít atlasy či nástěnnou mapu.
- b. $3,5+2+0,08+0,6$ je potřeba pro výrobu tuny hliníku. Trojčlenkou lze snadno dopočítat, kolik je třeba pro 130 kg. Výsledek není tak podstatný jako to, že při výrobě hliníku vzniká obrovské množství odpadu, který lze snížit právě recyklací. Avšak ani při recyklaci se neobejdeme bez odpadu. Na tunu recyklovaného hliníku připadá asi 0,5 t odpadu, který je již dále nevyužitelný. Výsledek je v rozmezí 5,175 t až 6,73 t na tunu hliníku, tedy 673 kg až 875 kg surovin je potřeba pro výrobu hliníkových součástí do jednoho automobilu.

3. HLINÍKOVÉ VÝROBKY

Cíle: Žák bezpečně pozná hliníkové výrobky.

Informační text:

Kovový hliník nalézá rozmanité uplatnění zejména díky své chemické i mechanické odolnosti, dále pak jeho lehké hmotnosti. Mohou se z něj vyrábět předměty pro každodenní potřebu. V této souvislosti lze zmínit třeba kuchyňské nádobí a přístroje. Používá se též k výrobě drobnějších mincí. Po vylisování do tenké folie nachází uplatnění jako alobal sloužící jako obalový materiál pokrmů, taktéž i k jejich tepelné úpravě. Slušná pevnost umožňuje používat hliník pro výrobu rámu oken nebo dokonce i karabin pro horolezce.

Společně se stříbrem tvoří tenká folie povrch záznamového média známého jako kompaktní disk. Práškový hliník se používá jako součást trhavin, protože svou přítomností zvyšuje teplotu exploze, tím pádem i její ničivé účinky. Využití našel dokonce i jako součást pevných paliv vesmírných raket, kterým při startu zvyšuje tah. Díky ideálnímu poměru pevnosti a hmotnosti se hliník používá též na výrobu rámu kol, žebříků, výtahů, rámu oken či dokonce horolezeckých jisticích prostředků (např. karabin). Vhodné vlastnosti hliníku a jeho slitin jsou nezastupitelné v konstrukcích letadel, vozidel a díky vysoké odolnosti proti korozi i lodí.

V posledních letech se při konstrukci automobilů používá stále víc hliníku. Díky jeho nízké hmotnosti se tak daří snižovat spotřebu paliva a tím i emise škodlivých látek do ovzduší. V roce 1990 obsahovalo průměrné evropské auto 40 kg hliníku, dnes je to asi 110 kg. Každý kilogram hliníku, kterým nahradíme těžší materiál v konstrukci automobilu, sníží jeho celkové provozní emise oxidu uhličitého o 20 kg.

Naopak u letadel se od hliníkových slitin upouští a nový Boeing Dreamliner by měl být tvořen hlavně plasty (jsou lehčí, ale i levnější).

Velké uplatnění hliníku lze spatřovat i ve stavebnictví, kde se využívá například v konstrukcích mostů, stožárů, jeřábů apod.

Nejznámější slitinou hliníku je dural, jedná se o slitinu s hořčíkem, mědí a manganem. Tento materiál má oproti samotnému hliníku mnohem větší pevnost a tvrdost při zachování velmi malé měrné hmotnosti. Je proto ideální pro letecký a automobilový průmysl, ale setkáme se s ním při výrobě výtahů, jízdních kol, lehkých žebříků a podobných aplikací.

Nezanedbatelné je i využívání hliníku jako činidla v metodě zvané aluminotermie, což je metoda výroby některých kovů z jejich oxidů.

Kde hliník nejčastěji najdeme v předmětech běžné spotřeby:

- plechovky na nápoje
- hliníkové přístroje a nádobí
- obaly od sprejů
- víčka od jogurtů, vaničkových sýrů, tvarohů
- stanioly od čokolád, čokoládových bonbonů
- alobal
- pekáčky, ve kterých se prodávají bučky a jiné pečivo
- tuby od krémů na boty apod.

Správné řešení:

- a. Diskutujte nad řešením
- b. Správné pořadí může být například takto:
 - nejíst svačinu
 - svačina zabalená v již použitém igelitovém pytlíku (čistém)
 - svačina zabalená v krabičce či boxu na svačinu
 - svačina zabalená v papírovém ubrousku
 - svačina zabalená v potravinářské folii (plastové)
 - svačina zabalená v hliníkové folii
- c. Dural bude díky mědi tvrdší a pevnější, hořčík zajišťuje vytvrditelnost a zlepšuje odolnost proti korozi, kterou naopak měď snižuje. Využívá se v leteckém a automobilovém průmyslu.

Hliník v životním prostředí – doplnění

HLINÍK V PŮDĚ

Hliník je v životním prostředí přirozeně zastoupen pouze ve sloučeninách, které tvoří horniny a minerály. Čistý hliník se v přírodě nevyskytuje. Vlivem kyselých dešťů však dochází k tvorbě iontového hliníku. Volný kation Al^{3+} je jedovatý pro půdní bakterie a blokuje některé procesy v kořenech rostlin.

Je to proto, že kation Al^{3+} je svým tvarem a vlastnostmi podobný kationtu vápníku nebo hořčíku. Rostlina se tak vlastně napálí, protože vazebné místo na membráně kořene obsadí nežádoucí hliník. Hliník poškozuje kořeny, brání příjmu hořčíku, který rostlina potřebuje pro tvorbu chlorofylu. U smrků pak dochází k žloutnutí jehlic a dalšímu oslabení.

Lesy, které dnes odumírají na následky kyselých dešťů nejsou poškozeny přímo např. oxidem siřičitým z emisí, ale právě tímto mechanismem, který degraduje lesní půdu na celá desetiletí.

HLINÍK VE VODĚ

Hliník nepůsobí toxicky jen v suchozemských ekosystémech. Je rovněž toxický pro ryby a jiné vodní živočichy.

Hliník rozpuštěný ve vodě se sráží na žábřácích ryb, které se pak v podstatě udusí. Hliník také hubí jikry nakladené na dně jezer a potoků. Velmi citlivou rybou je losos, stejně jako pstruh a kaprovité ryby. V ČR okyselení vod vyhubilo ryby v šumavských jezerech a v horských potocích Jizerských hor, Krkonoš, Jeseníků, Krušných hor a Orlických hor.

Nejvíce zasažena byla skandinávská jezera, kde uvolnění toxického hliníku v 70. letech vedlo k masivnímu úhynu ryb v důsledku acidifikace, pocházející z emisí hnědouhelných elektráren tzv. Černého trojúhelníku (Německo, Polsko a Severní Čechy).

HLINÍK A LIDSKÉ ZDRAVÍ

Ačkoli je hliník v přírodě tak rozšířeným prvkem, neplní žádnou funkci v tělních buňkách a naopak je známa jeho toxicita pro člověka při zvýšených koncentracích. Hliník ale v běžných dávkách a běžných způsobech příjmu (používání hliníkového nádobí, některých léčiv a antiperspirantů – prostředků proti pocení) není pro člověka nebezpečný.

Hliník představuje riziko pouze pro osoby s nedostatečnou funkcí ledvin. Protože je zaměnitelný s vápníkem, dochází k jeho ukládání v kostech a nervové soustavě.

U osob s alergií na hliník se rozvíjí podráždění kůže nebo zvracení při používání antiperspirantů obsahujících hliník. Použití hliníku v antiperspirantech je kontroverzní, protože je spojováno se zvýšeným rizikem vzniku rakoviny prsu. Antiperspiranty, na rozdíl od deodorantů, umí nejen navonět, ale díky použitým účinným látkám potlačit tvorbu potu. Mezi účinné látky patří především soli hliníku (ve složení aluminium chlorhydrate); stahují póry potních žláz, a tak zabraňují nadměrnému pocení v místech, kde se pot hůře odpařuje a působením bakterií vytváří nepříjemný zápach. Pro rakovinotvorné účinky hliníkových solí neexistují žádné důkazy. Samy o sobě či ve spojení s alkoholem ovšem mohou dráždit pokožku citlivějších jedinců.

Nebylo dosud prokázáno, že by hliník způsoboval Alzheimerovu chorobu.

Preventivně se však doporučuje nepoužívat hliníkové nádobí, nebo v něm aspoň nevařit kyselá jídla, protože hliník se uvolňuje v kyselém prostředí.

4. RECYKLACE HLINÍKU

Cíle: Žák je motivován snížit množství používaného hliníku.

Žák recykluje hliníkové obaly a k jejich třídění motivuje okolí.

Informační text:

Ze statistiky zjistíme, že průměrný občan České republiky vyprodukuje ročně asi 1,2 kg hliníkového odpadu, který většinou končí na skládkách. Při celkovém počtu obyvatel našeho státu toto množství představuje 12 000 tun materiálu. Hliník se navíc ze skládek neztratí, neboť se v přírodě nerozkládá. Bohužel i při recyklaci vzniká na každou tunu vyprodukovaného hliníku 0,4 až 0,5 t odpadní solnaté strusky, jež bývá z větší části skládkována, proto je lepší spotřební hliník používat co nejméně.

Oproti výrobě hliníku z bauxitu je recyklace hliníku mnohem méně náročná. Hliník, který nasbíráte a odevzdáte ve sběrně, musí být pouze rozpuštěn a vyčištěn a pak může být opět použit na výrobu dalších obalů. Při recyklaci hliníku se spotřebuje pouhých 5 % energie, to je jedna dvacatina energie, která byla potřeba na jeho výrobu z bauxitové rudy.

Recyklace hliníku probíhá v hutích, kde se hliník za vysokých teplot přetaví. Při tomto procesu často hliníkové fólie prohoří, tudíž výtěžnost suroviny není příliš vysoká. Proto je ve sběrnách výkupní cena hliníkové fólie velmi nízká a v malých objemech ji sběrný obvykle nevykupují.

Jednou z možností zpracování tenkostěnného hliníku je drcení, zbavování laků, barev a výroba hliníkového prášku a granulí. Tento polotovar se pak uplatní jako redukční činidlo při výrobě oceli. Tento postup uplatňují v praxi ve firmě Alutherm CZ v Mníšku pod Brdy.

Jiná cesta zpracování je slisování hliníku do tzv. ingotů, které se používají jako redukční činidlo při výrobě oceli nebo se přidávají do hliníkové taveniny a ztráty hořením se tak snižují. Tento postup využívá firma EkoMetalrecycling z Rýmařova.

Samozřejmě se recykluje hliník také z aut a letadel. Každý rok se vyřadí přibližně 400-500 letadel. Z letadel vyřazených z provozu v roce 2008 se vrátilo do oběhu 217 000 tun hliníku.

Hliník z automobilů se recykluje z 95 %.

Nejlépe je tedy vybírat nápoje a potraviny bez hliníkových obalů a raději si užít skvělé vlastnosti hliníku v jiných trvalejších výrobcích.

Správné řešení:

- a. Víčko z hliníku Po zmačkání zůstane zmačkané
Víčko z plastu Po zmačkání se snaží vrátit se do původního tvaru
Plechovka z hliníku Není magnetická
Plechovka ze železa Je magnetická, magnet na ní drží
- b. Plechovky které nedrží magnet a mají na sobě recyklační značku alu, či číslo 41
- c. Kdyby si Pavel nekoupil každý týden colu, tak by se ušetřilo $0,025 \cdot 38$, tedy téměř kilo hliníku. Pokud by si nekoupil nikdo nic, tak se ušetří téměř 30 kg hliníku.
- d. Uskladnění doma
Odevzdání ve škole
Přetřídění
Odvoz do sběrný
Přetřídění
Rozpuštění
Vyčištění
Znovuvyužití