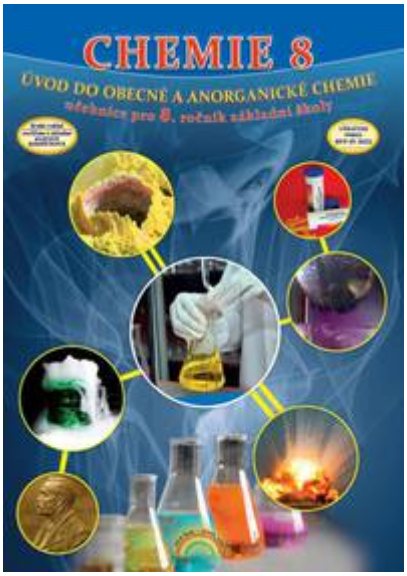
KLÍČ KE CVIČENÍ
Z UČEBNICE
CHEMIE 8 (88-80)
3. VYDÁNÍ



Nakladatelství Nová škola – DUHA

Strana 4

1. Počátky chemie můžeme najít už v pravěku, kdy se člověk naučil využívat oheň. Jak využíval oheň pro svůj užitek? Jednalo se o přeměny látek? Diskutujte.

Řešení: Člověk využíval oheň k přípravě jídla, vytápění, osvětlení a později také k vypalování keramiky a zpracování kovů. Při hoření dřeva vznikají nové látky, takže se jedná o chemickou přeměnu.

2. Které vědy nazýváme přírodní? Jmenujte další přírodní vědy, které se učíte.

Řešení: Přírodní vědy jsou vědy, které se zabývají zákonitostmi přírody. Ve škole se kromě chemie učíte dále přírodopis, fyziku a matematiku.

3. Zjistěte, co se alchymisté na dvoře Rudolfa II. pomocí pokusů snažili vyrobit. Byl některý z alchymistů ve svém bádání úspěšný?

Řešení: Alchymisté na dvoře Rudolfa II. se snažili vyrobit zlato a elixír života. V jejich pokusech však nebyli úspěšní.

1. Najděte sami další příklady z každodenního života, kdy využíváme chemii ve svůj prospěch.

Řešení: Chemie se využívá při výrobě kosmetických přípravků (krémů, očních stínů, řasenek), čištění vody a vzduchu, výrobě hnojiv pro zemědělství, léků a mastí, PVC plastů (například na trubky nebo okna) a kuchyňského náčiní (jako nože nebo pánve, kde se používají chemické procesy pro odolnost nebo nelepivost).

Strana 5

2. Jak se nazývá zařízení pro odstraňování odpadních látek z vody?

Řešení: Čistírna odpadních vod.

3. Jmenujte příklady látek nebezpečných pro životní prostředí. Odkud tyto látky pocházejí? Diskutujte o dopadu škodlivých látek vyrobených člověkem na životní prostředí.

Řešení: Hnojiva (pocházejí ze zemědělství, znečišťují vodu a půdu), freony (používané v chladicích zařízeních, poškozují ozónovou vrstvu), zplodiny z výfukových plynů automobilů (vytvářejí se při spalování paliv, zhoršují kvalitu vzduchu), zplodiny z komínů továren (vznikají v průmyslové výrobě, znečišťují ovzduší), oxidy síry (pocházejí ze spalování fosilních paliv, způsobují kyselé deště), oxid uhličitý (vedlejší produkt spalování fosilních paliv, přispívá ke skleníkovému efektu), přízemní ozon (tvoří se při chemických reakcích ve vzduchu, má negativní vliv na zdraví).

1. Rozhodněte, co je těleso a co je látka: *sešit, benzin, vosk, kolejnice, vzduch, svíčka, voda, kanystr, míč, železo, hrnek*.

Řešení: Sešit (těleso), benzin (látka), vosk (látka), kolejnice (těleso), vzduch (látka), svíčka (těleso), voda (látka), kanystr (těleso), míč (těleso), železo (látka), hrnek (těleso).

3. Co je *recyklace* a čím je prospěšná? Která tělesa můžeme recyklovat? Z jakých látek jsou vyrobena?

Řešení: Recyklace je zpracování starých nebo použitých věcí, aby se z nich mohly vyrobit nové. Je prospěšná, protože šetří přírodní zdroje, snižuje množství odpadu a chrání životní prostředí. Recyklovat můžeme různá tělesa, například PET láhev (vyrobená z plastu), sklenici (ze skla), plechovku (z kovu, například hliníku) nebo papírovou krabici (z papíru). Díky recyklaci se tyto látky znovu využijí a nemusí se vyrábět nové.

4. Jak se liší uspořádání částic v látkách pevných, kapalných a plynných?

Řešení: PEVNÉ látky – částice jsou uspořádány těsně u sebe, KAPALNÉ látky – částice nejsou shluknuté tak blízko u sebe jako u pevných látek, PLYNNÉ látky – částice se volně pohybují, jsou od sebe více vzdálené.

Strana 6

5. Kdy je třeba látku zahřívat a kdy naopak ochlazovat, aby změnila své skupenství?

Řešení: ZAHŘÍVÁNÍ – tání, vypařování, sublimace; OCHLAZOVÁNÍ – tuhnutí, kondenzace, desublimace.

1. Prohlédněte si síru na fotografiích a pozorujte rozdíly. Své pozorování popište. Co můžete říct např. o její barvě, jejím lesku, skupenství, rozpustnosti ve vodě, změnách při zahřívání?

Řešení: Barva (žlutá), lesk (matný), skupenství (pevné), rozpustnost ve vodě (nerozpustná), chování při zahřívání (taje, poté hnědne, poté tuhne a následně se opět stává kapalinou – při velmi vysokých teplotách); když hoří – lze ji pozorovat modrým plamenem za vzniku oxidu siřičitého – dráždivý zápach).

2. Vysvětlete, proč v chemii nikdy nic neochutnáváme. Uveďte příklady látek, které při požití mohou způsobit smrt.

Řešení: V chemii nikdy nic neochutnáváme, protože některé látky mohou být velmi jedovaté i v malém množství a podle vzhledu nebo vůně často nepoznáme, jestli jsou nebezpečné. I látky, které vypadají jako voda nebo cukr, mohou vážně poškodit zdraví nebo způsobit smrt. Například kyanid je prudký jed, který může zabít během pár minut, kyselina sírová silně poleptá ústa i vnitřní orgány a metanol, který vypadá jako běžný alkohol, může způsobit slepotu nebo smrt. Proto je v chemii ochutnávání zakázané a vždy dodržujeme bezpečnostní pravidla.

3. Připravte si vodu, ocet, měděný drátek a krystalový cukr. Jaké vlastnosti můžete zjistit pomocí svých smyslů u jednotlivých látek? Který ze smyslů nebudete používat? Vytvořte vhodnou tabulku se smysly a látkami a zjištěné vlastnosti do ní zapisujte.

Řešení: Smysl, který nepoužíváme: CHUŤ.

Látka	Zrak (barva, skupenství)	Čich (vůně/zápach)	Hmat (pružnost, struktura)
Voda	čirá, tekutá	bez zápachu	tekutá
Ocet	nažloutlý, tekutý	kyselý zápach	tekutý
Měděný drátek	lesklá, měděná, pevný	kovový zápach	ohebný, hladký
Krystalový cukr	bílý, pevný	bez zápachu	zrnitý

Strana 7

4. Podle obrázku vysvětlete, jak zjistíme objem těles, která mají nepravidelný tvar. Jaký objem má kámen vložený do válce na obrázku?

Řešení: Pokud ponoříme těleso do kapaliny v odměrném válci, zvětší se objem kapaliny ve válci o velikost objemu ponořeného tělesa. Objem tělesa je roven rozdílu objemu kapaliny s ponořeným a bez ponořeného tělesa. Kámen na obrázku má objem 80 ml.

6. Připravte si vodu, jar, olej a ocet. Do malých skleniček si nalijte stejné množství těchto látek. (Pro snazší pozorování můžete kapaliny obarvit potravinářským barvivem.) Poté nalijte všechny tyto kapaliny do jedné sklenice. Co pozorujete? Která z látek měla největší hustotu? A která nejmenší? Zkuste seřadit nachystané kapaliny podle hustoty od největší po nejmenší.

Řešení: Kapaliny vytvářejí vrstvy, protože mají různou hustotu. Voda a ocet se smíchají, protože mají velmi podobnou hustotu. Jar je nejhustší, takže zůstane dole. Olej má nejmenší hustotu a plave navrchu. Pořadí kapalin podle hustoty od největší po nejmenší je: jar, voda s octem, olej.

7. Připravte si: cukr, ocet, železo (hřebíčky), gumu a školní křídu. Pozorováním a pomocí experimentu zjistěte vlastnosti těchto látek:

a) Popište co nejpřesněji jejich vzhled – barvu, skupenství, lesk, zápach, pružnost, tvárnost, strukturu povrchu.

Řešení: Cukr je bílý, krystalický, pevný, bez zápachu, nepružný, s hrubým povrchem. Ocet je čirá kapalina, má silný kyselý zápach, je bez lesku. Železo (hřebíčky) je pevné, kovově lesklé, šedé, tvrdé, nepružné. Guma je pevná, neprůhledná, pružná, matná, hladká. Školní křída je bílá, matná, nepružná, drobivá, s jemným práškovým povrchem.

b) Zjistěte, zda se tyto látky rozpouštějí ve vodě.

Řešení: Cukr se ve vodě dobře rozpouští. Ocet se s vodou smíchá úplně. Železo se nerozpouští. Guma se nerozpouští. Školní křída se téměř nerozpouští.

c) Pozorujte, co se stane, pokud je ve zkumavce zahříváme.

Řešení: Cukr při zahřívání hnědne a pálí se, později zuhelnatí. Ocet se začne vypařovat a silně zapáchá. Železo se při silném zahřátí může začít červenat, ale neroztaví se (ve školních podmínkách). Guma se zahříváním taví a může se začít pálit a zapáchat. Křída se při běžném zahřátí moc nemění, může ale začít praskat a drolit se.

Strana 9

2. Ve skupinách najděte na internetu alespoň jednu látku patřící do každé z výše uvedených skupin.

Řešení: GHS01 – trinitrotoluen = TNT (výbušný), GHS02 – aceton (hořlavý), GHS03 – dusičnan amonný (oxidující), GHS04 – stlačený kyslík (plyn pod tlakem), GHS05 – kyselina sírová (žíravá), GHS06 – kyanid draselný (vysoce toxický), GHS07 – amoniak (dráždivý), GHS08 – benzol (nebezpečný pro zdraví), GHS09 – rtuť (nebezpečná pro životní prostředí).

3. Najděte na internetu H-věty a P-věty. Které z nich vás zaujaly?

Řešení: H-věty jsou věty o nebezpečnosti a P-věty jsou věty o bezpečném zacházení.

5. Najděte na obrázku vpravo nesprávné chování a chyby, které by se v laboratoři stávat neměly. Chyby opravte.

Řešení: V laboratoři nesmíme látky ochutnávat a zároveň musíme používat ochranné pomůcky (plášť, brýle, rukavice).

7. Pracujte ve skupinách. Diskutujte a odpovězte na následující otázky: a) Představte si, že doma najdete otevřenou láhev s neznámou chemickou látkou bez etikety. Co byste měli udělat a proč? b) Jak může špatné nakládání s nebezpečnými chemickými látkami ohrozit přírodu a zvířata? Uveďte alespoň 1 příklad.

Řešení: a) Láhev s neznámou látkou bychom neměli používat, přelévat, vyhazovat ani ji očichávat nebo ochutnávat. Měli bychom ji uložit na bezpečné místo a upozornit na ni někoho dospělého.
b) Špatné nakládání s nebezpečnými látkami může znečistit vodu, půdu i ovzduší a může otrávit některé živočichy.

Strana 10

1. Na základě úryvku uveďte, jaký je princip oddělování složek směsi. Kterou vlastností se tyto složky liší?

Řešení: Principem oddělování složek směsi je destilace – fyzikální proces založený na rozdílné teplotě varu jednotlivých složek. Každá látka se odpařuje při jiné teplotě, a proto se oddělují postupně v různých výškových úrovních kolony.

2. Vyhledejte v úryvku, které složky se získávají z ropy.

Řešení: Plynné uhlovodíky, lehký benzín, petrolej, nafta, mazut.

1. Pokuste se uvést další příklady směsí, které si lidé vyrábějí pro svou potřebu – například z oblasti stavebnictví nebo potravinářství.

Řešení: Ve stavebnictví lidé využívají beton, maltu, omítku, sádru nebo různá lepidla. V potravinářství můžeme jako směsi označit různá těsta, limonády, polévky nebo kořenicí směsi.

Strana 11

1. Můžou se složky stejnorodé směsi nacházet ve více skupenstvích než v jednom? Zdůvodněte.

Řešení: Ano, stejnorodé směsi se mohou nacházet v různých skupenstvích. Ve stejnorodých směsích nelze jednotlivé částice rozeznat okem, lupou ani mikroskopem. Ke stejnorodým směsím patří například slaná voda, kde je pevná sůl rozpuštěná v kapalné vodě.

2. Zařaďte následující látky mezi směsi nebo látky chemicky čisté: a) mořská voda, b) síra, c) zlato, d) čaj, e) káva, f) asfalt, g) sůl kamenná (kuchyňská sůl), h) stříbro, i) polévka.

Řešení: a) Mořská voda je stejnorodá směs, protože jde o roztok solí ve vodě.; b) Síra je chemicky čistá látka.; c) Zlato je chemicky čistá látka, pokud je ryzí.; d) Čaj je různorodá směs, protože obsahuje jak pevné části (listy), tak kapalinu.; e) Káva je stejnorodá směs, pokud jde o instantní kávu, a různorodá směs, pokud jde například o tureckou kávu s usazeninou.; f) Asfalt je různorodá směs.; g) Sůl kamenná je chemicky čistá látka, pokud jde o čistý chlorid sodný, ale v přírodní podobě může být i směsí.; h) Stříbro je chemicky čistá látka, ale pokud je ve formě slitiny (např. šperk), jde o stejnorodou směs.; i) Polévka je různorodá směs.

4. Přidejte vždy do vody následující látky a směs protřepejte: a) olej, b) cukr, c) sůl, d) sypaný čaj, e) křídový prášek. Které z těchto směsí jsou stejnorodé? Které jsou různorodé? Vzniklé směsi pojmenujte.

Řešení: a) olej + voda (různorodá směs, emulze), b) cukr + voda (stejnorodá směs, roztok), c) sůl + voda (stejnorodá směs, roztok), d) sypaný čaj + voda (různorodá směs), e) křídový prášek + voda (různorodá směs, suspenze).

5. Do kádinky nalijte vodu a přidejte trochu jaru nebo jiného saponátu. Do roztoku foukejte brčkem vzduch. Která směs vznikla a kde se s ní běžně setkáváme?

Řešení: Vznikla pěna, což je pěnová různorodá směs – skládá se z bublin plynu (vzduchu) uzavřených v kapalině (voda se saponátem). S touto směsí se běžně setkáváme například při mytí nádobí nebo při koupání.

6. Která směs vzniká při úniku ropy do vody (při ropné havárii)? Jaké dopady má únik ropy na organizmy žijící ve vodě a její blízkosti?

Řešení: Při úniku ropy do vody vzniká různorodá směs, protože ropa se s vodou nemísí a plave na jejím povrchu. Ropa vytváří mastný film, který brání přístupu kyslíku do vody, znečišťuje peří ptákům (ztrácí tepelnou izolaci a schopnost létat), dusí ryby a další vodní organizmy a ničí celé ekosystémy v okolí.

Strana 12

1. Jmenujte vodné roztoky, se kterými se běžně setkáváte. Nachází se některé i ve vašem těle?

Řešení: Slazený čaj, minerální vody, sirup ve vodě, v lidském těle je voda rozpouštědlem pro důležité látky v organismu (například vitamíny), krev je vodný roztok, žaludeční šťávy jsou vodným roztokem kyseliny chlorovodíkové.

2. Diskutujte o tom, zda má nějaký vliv na rozpouštění látek v rozpouštědle teplota. Uveďte příklady ze života nebo navrhněte experiment, kterým vaše domněnky ověříte.

Řešení: Ano, teplota má vliv na rozpouštění látek, ale záleží na konkrétní látce. Například cukr se v teplém čaji rozpouští rychleji než ve studeném čaji.

3. Uveďte příklady pevných, kapalných a plynných látek, které lze rozpustit ve vodě. Některé látky nelze ve vodě rozpustit. Pokuste se pomocí internetu najít alespoň dvě další látky nerozpustné ve vodě. Ve kterém rozpouštědle jsou tyto látky dobře rozpustné?

Řešení: Pevné – kuchyňská sůl, cukr; kapalné – líh; plynné – vzduch. K ve vodě nerozpustným látkám patří vosk, olej, parafín nebo jód. Olej a vosk lze rozpustit v benzínu, jód v ethanolu a parafín v toluenu.

4. Připravte si ve skupinách nasycený roztok soli nebo cukru. Navrhněte postup experimentu. Kolik lžiček se rozpustilo úplně v daném množství vody? Jak vypadala voda před a po přidávání látky? Co by se stalo, kdybychom vodu zahřáli? Myslíte si, že by se stejná látka rozpustila stejně v oleji?

Řešení: Před přidáním cukru je voda čirá a bezbarvá, po přidání cukru vznikne roztok, který bude také bezbarvý, protože se cukr ve vodě rozpustí. Cukr se v teplé vodě bude rozpouštět rychleji. V oleji se cukr nerozpouští.

5. Znáte další bezrozměrné veličiny? Využijte své znalosti z fyziky.

Řešení: Další bezrozměrné veličiny jsou index lomu nebo účinnost.

Strana 13

6. Můžeme využívat různě ředěné roztoky ke stejným účelům? Zjistěte na internetu, k čemu se využívá 30% roztok peroxidu vodíku a k čemu používáme 3% roztok peroxidu vodíku. Který z nich je koncentrovanější?

Řešení: Ne, různé koncentrace roztoků nemůžeme vždy používat ke stejným účelům, protože mají různou sílu účinku. 30% roztok peroxidu vodíku je koncentrovanější, používá se například v průmyslu k bělení textilu nebo papíru – je nebezpečný a žíravý. 3% roztok peroxidu vodíku je zředěný, běžně se používá v domácnosti nebo zdravotnictví k dezinfekci ran nebo ústní dutiny. Koncentrovanější je tedy 30% roztok.

7. Vypočítejte, kolikaprocentní roztok vznikne smícháním 4,5 g kuchyňské soli a 145,5 g vody.

Řešení: $w = \frac{4{,}5}{4{,}5+145{,}5} \times 100\ \% = 3\%$

Roztok je tříprocentní.

8. Vypočítejte, kolik cukru je třeba rozpustit v čaji, aby vznikl 6% roztok o hmotnosti 250 g.

Řešení: m (cukru) = 0,06 · 250 g = 15 g

V čaji musíme rozpustit 15 g cukru.

9. Vypočítejte, s kolika gramy vody musíme smíchat 45 g kyseliny citronové, aby vznikl 20% roztok.

Řešení: m (roztoku) = $\frac{45}{0,2}$ = 225 g

m (vody) = 225 – 45 g = 180 g

Na přípravu roztoku musíme použít 180 g vody.

Strana 14

1. Diskutujte o tom, jakými chemickými a fyzikálními vlastnostmi se mohou složky směsi lišit.

Řešení: Složky směsi se mohou lišit barvou, skupenstvím, zápachem, hustotou, rozpustností (fyzikální vlastnosti) a dále hořlavostí, reakcí s kyselinami, schopností oxidovat nebo reakcí s kyslíkem (chemické vlastnosti).

3. Popište součásti filtrační aparatury na obrázku a sestrojte ji. V kádince smíchejte pevnou látku nerozpustnou ve vodě a vodu. Proveďte filtraci a popište její průběh. Směs se lije po tyčince a stopka nálevky se musí dotýkat kádinky!

Řešení: Filtrační aparatura se skládá z nálevky, filtračního papíru, filtračního kruhu, kádinky, skleněné tyčinky a chemického stojanu.

4. Proč je někdy lepší nechat směs nejprve usadit a teprve potom filtrovat?

Řešení: Při usazování klesnou pevné částice ke dnu, filtr se pak během filtrace méně zanáší a celá směs se rychleji a účinněji přefiltruje.

5. Jmenujte další příklady oddělování složek směsi usazováním nebo filtrací. Ve kterých domácích spotřebičích, které běžně vy nebo rodiče používáte, můžete najít filtr?

Řešení: FILTRACE – příprava čaje, odstranění nečistot z vody v akváriu, příprava přepuštěného másla (odstranění nečistot z povrchu); USAZOVÁNÍ – čištění bazénů (nečistoty se usadí na dně bazénu a odtud je lze vysát), příprava turecké kávy. Filtr najdeme například v rychlovarné konvici, kávovaru, vysavači, sušičce nebo myčce.

Strana 15

6. Zjistěte, jak probíhá destilace při výrobě alkoholických nápojů a při rektifikaci ropy.

Řešení: Destilace při výrobě alkoholických nápojů spočívá v zahřívání nápoje, který obsahuje alkohol, jako je například kvasný roztok (například po kvašení obilí nebo brambor, kde kvasinky přemění cukry na alkohol). Alkohol se odpařuje při nižší teplotě než voda a následně se kondenzuje, čímž vzniká silnější alkoholický nápoj, jako je vodka.

Při rektifikaci ropy se ropa zahřeje ve destilační koloně, kde se různé složky oddělují podle jejich bodu varu. Lehká frakce, jako je benzín, se odpařuje při nižších teplotách, zatímco těžší frakce, jako jsou nafta a mazut, se odpařují při vyšších teplotách. Tento proces umožňuje získání různých produktů z ropy.

7. Destilace se používá k výrobě ethanolu, který je základem alkoholických nápojů. Vysvětlete, jak působí tato látka na lidský organizmus a proč je její požívání škodlivé pro lidské zdraví.

Řešení: Ethanol, který je obsažen v alkoholických nápojích, zpomaluje činnost mozku, což ovlivňuje schopnost soustředění, koordinaci a rozhodování. Po jeho konzumaci může člověk cítit opojení, ale dlouhodobé pití ethanolu je škodlivé. Může poškodit játra, zvýšit riziko rakoviny a způsobit závislost. Také zhoršuje zdraví celkově a může vést k nehodám.

8. Jak urychlit krystalizaci? Myslíte, že by pomohlo směs zahřát, nebo ochladit? Zdůvodněte.

Řešení: Krystalizaci může urychlit ochlazení roztoku.

9. Zjistěte, k čemu se používají a na jakém principu fungují následující metody oddělování složek směsí: *odpařování, vytavování, chromatografie*.

Řešení: Odpařování se používá k oddělení kapaliny od pevné látky, pokud má kapalina nižší bod varu. Například se používá k oddělení soli od vody při získávání soli z mořské vody.

Vytavování je metoda, která se využívá k oddělení kovů od nečistot na základě rozdílné teploty tání. Používá se při výrobě kovů z rudy, například při tavbě železa.
Chromatografie se používá k oddělení různých látek v kapalinách nebo plynech. Tento proces se často používá v laboratořích k oddělení složek směsí, například při testování vzorků nebo čištění látek.

11. Připravte si písek, vodu, olej, ocet a sůl. Dále si připravte zkumavky nebo skleničky k provedení pokusu. Pokuste se odhadnout, které látky bude možné oddělit od sebe sedimentací: písek a sůl, písek a vodu, písek a olej, vodu a olej, vodu a ocet, vodu a sůl, olej a ocet. Předpoklady si zapište do tabulky. Ověřte své předpoklady pokusem. Výsledky zapište do druhé tabulky a porovnejte se svými předpoklady. Diskutujte o závěrech se spolužáky.

Řešení: Písek a sůl – ne, je to směs dvou suchých látek.; Písek a voda – ano, písek se usadí na dně, protože je těžší než voda.; Písek a olej – ano, písek se usadí na dně, protože je těžší než olej.; Voda a olej – ne, voda a olej vytvářejí emulzi, neoddělují se sedimentací.; Voda a ocet – ne, voda a ocet se smíchají, protože mají podobnou hustotu.; Voda a sůl – ne, sůl se ve vodě rozpustí (pokud se nejedná o nasycený roztok, pak by sůl klesla na dno).; Olej a ocet – ne, ocet a olej vytvářejí emulzi, neoddělují se sedimentací.

Strana 16

1. Jak chtěl „zapomenutý“ kosmonaut na Marsu využívat vodu? Jaké další funkce má voda?

Řešení: Kosmonaut chtěl více vody hlavně na to, aby mohl zalévat půdu a pěstovat rostliny.
Další funkce vody: pití (základní potřeba pro život); chlazení techniky; čištění a hygiena; rozpouštědlo – rozpouští látky (např. cukry, soli), aby mohly probíhat chemické reakce v těle; transportní prostředí – umožňuje přenos látek (např. krví se rozvádí kyslík, živiny); životní prostředí – voda je domovem pro mnoho organismů (např. ryby žijí ve vodě).

2. Proč usoudili v NASA, že není nutné na kosmickou stanici pro kosmonauty posílat hodně vody?

Řešení: Protože na Zemi už máme technologii, která dokáže vodu znovu recyklovat nebo vyčistit – například z moči nebo ze vzduchu. Díky tomu není potřeba posílat velké zásoby vody, jen trochu pro případ nouze.

1. Rozdělte se do skupin a popište vlastními slovy koloběh vody v přírodě. Poté porovnejte váš popis s ostatními skupinami a vytvořte jeden společný popis.

Řešení: Voda se nejprve odpařuje z moří, řek a půdy, následně ve vyšších vrstvách atmosféry kondenzuje a vznikají mraky. Z mraků dopadají na zemský povrch srážky, které se dostávají do jezer, moří, řek a podzemní vody, odkud se následně odpařují.

2. Kolik kilogramů vody má v sobě člověk, který váží 70 kg, pokud je tvořen vodou z 60 %?

Řešení: m (vody) = 0,6 · 70 kg = 42 kg
Sedmdesátikilogramový člověk má v sobě 42 kg vody.

3. Horolezci na Mount Everestu si uvaří vodu na čaj již při teplotě 71 °C. Na základě svých znalostí z fyziky vysvětlete, jak je to možné.

Řešení: Teplota varu roste se zvyšujícím se tlakem; na Mount Everestu je nižší atmosférický tlak (atmosférický tlak klesá s nadmořskou výškou), proto voda vře při nižší teplotě, tedy při teplotě 71 °C.

4. Proč se maso v tlakovém hrnci uvaří rychleji než v obyčejném hrnci?

Řešení: V tlakovém hrnci (tzv. papiňáku) je vyšší tlak, proto je i vyšší teplota varu; maso se proto vaří při teplotě vyšší než 100 °C (120–130 °C) a rychleji se uvaří.

5. Ve kterých oblastech světa lidé trpí nedostatkem pitné vody? Svoje domněnky ověřte. Poté se rozdělte do skupin a pokuste se navrhnout různá řešení, jak pomoci lidem s nedostatkem pitné vody.

Řešení: Pouštní a suché oblasti – např. části Afriky (např. Etiopie, Súdán) nebo Blízkého východu (např. Saúdská Arábie).; Přelidněné oblasti – kde žije hodně lidí, ale je málo vody, např. Indie nebo některé části Číny (je jí málo vzhledem k počtu obyvatel a špatně se čistí.); Ostrovy a malé státy – kde není dost sladké vody (jsou odkázané na dešťovou vodu, dovoz vody nebo odsolování mořské vody); Chudé země – kde chybí čistírny vody nebo studny, takže lidé pijí znečištěnou vodu.; Lidé by v uvedených oblastech měli šetřit pitnou vodou, zachytávat dešťovou vodu, budovat studny, vodovody a čističky vod.

Strana 17

6. Důkaz přítomnosti rozpuštěných minerálních látek ve vodě: a) Do tří zavařovacích skleniček nalijte stejné malé množství vody – do první skleničky minerální vodu Vincentka, do druhé pitnou vodu z kohoutku a do třetí destilovanou vodu. b) Vložte skleničky do mikrovlnné trouby a zahřívejte, až se voda vypaří. c) Co můžete nyní pozorovat na stěnách skleniček? Která voda obsahovala nejvíc minerálů? A která naopak žádné?

Řešení: Ve skleničce s Vincentkou po vypaření zůstane bílý povlak – to jsou minerály, které ve vodě byly rozpuštěné (např. sůl). Ve skleničce s kohoutkovou vodou zůstane jen slabý nebo žádný povlak – obsahuje jen malé množství minerálů. Nejvíc minerálů obsahovala Vincentka – poznáme to podle silného zbytku na stěnách. Nejméně minerálů měla destilovaná voda – skoro žádné zbytky.

7. Proč nemůžeme pít destilovanou ani mořskou vodu? Diskutujte.

Řešení: Mořskou vodu nemůžeme pít, protože obsahuje velké množství minerálů, má tedy vysokou osmolalitu. Po pozření by se zvyšovala osmolalita těla mimo naše buňky, což by znamenalo, že voda by unikla z buněk a ty by se svraštily. Naopak je to u destilované vody. Destilovaná voda má málo rozpuštěných minerálních látek, má tedy nízkou osmolalitu. Po pozření dochází k snížení osmolality mimo naše tělní buňky, což vede k tomu, že voda se přesune do buněk, které začnou bobtnat.

8. Jak znečištěná voda ovlivňuje život živých organizmů včetně člověka? Diskutujte.

Řešení: Znečištěnou vodou se mohou přenášet nemoci, může způsobit úhyn organizmů a zároveň narušuje celý ekosystém.

10. Vraťte se ke koloběhu vody v přírodě a zamyslete se, jak se v jeho jednotlivých částech člověk podílí na znečištění vody.

Řešení: Člověk nejvíc znečišťuje vodu, když: vypouští špínu do řek, používá chemikálie na polích a vypouští zplodiny do vzduchu (které pak spadnou s deštěm).

Strana 18

1. Bude v místnosti u stropu teplejší, nebo chladnější vzduch než u země? Proč?

Řešení: V místnosti bude u stropu tepleji, protože teplejší vzduch proudí směrem vzhůru.

2. Jaký význam má vodní pára ve vzduchu? Kterými procesy se vodní pára dostává do atmosféry? Jak je její množství ovlivněno zeměpisnou polohou? Jak se bude lišit množství vodní páry v rovníkových oblastech a polárních oblastech? Jak ovlivní množství páry roční období? Diskutujte.

Řešení: Vodní pára se podílí na udržování koloběhu vody a udržení teploty atmosféry. Vodní pára vzniká hlavně odpařováním z moří, řek, oceánů, jezer a půdy. Množství vzniklé vodní páry je ovlivňováno teplotou, na rovníku je teplota vyšší, proto zde bude vznikat velké množství vodní páry, naopak v polárních oblastech bude vznikat málo vodní páry. Podobným principem lze uvažovat u ročních období, kdy v létě při vyšší teplotě dochází k snadnějšímu odpařování a vzniká více vodní páry.

3. Co je příčinou znečištění ovzduší a vody v okolí vašeho bydliště nebo v okolí školy? Co můžete udělat pro to, aby se situace zlepšila?

Řešení: Příčinou znečištění může být doprava, topení v kamnech, továrny nebo odpadky v přírodě. Pomoci můžeme tak, že třídíme odpad, chodíme pěšky nebo na kole, nevyhazujeme věci do přírody a šetříme vodou i energií.

4. Je více znečištěné ovzduší ve městech, nebo na venkově? Diskutujte.

Řešení: Více znečištěné ovzduší je ve městech, protože je tam víc aut, továren a lidí. Na venkově bývá vzduch čistší, ale může se znečistit kouřem z topení nebo hnojením polí.

ROZŠIŘUJÍCÍ UČIVO

Využijte své znalosti ze zeměpisu a vysvětlete, proč je pro život na Zemi důležitá ozonová vrstva.

Řešení: Ozonová vrstva je důležitá, protože chrání Zemi před škodlivým UV zářením ze Slunce. Kdyby ozonová vrstva nebyla, ultrafialové záření by poškodilo živé organismy, způsobovalo by rakovinu kůže, poškození očí a ohrožovalo rostliny i živočichy. Díky této vrstvě může na Zemi existovat život tak, jak ho známe.

Strana 19

5. Kde se využívá tepelná energie uvolněná hořením látek? Diskutujte.

Řešení: Tepelná energie uvolněná hořením látek se využívá k vytápění, vaření, v průmyslu nebo k výrobě elektřiny.

6. Proč jsou pytlíky s brambůrky tak nafouklé? Jaký je význam jejich ochranné atmosféry? Pokud nevíte, vyhledejte na internetu.

Řešení: Pytlík s brambůrkami je nafouknutý ochrannou atmosférou, kterou obvykle tvoří dusík. Dusík ochraňuje brambůrky před kyslíkem, který by způsoboval oxidaci a žluknutí tuků. Zároveň nafouklý sáček chrání brambůrky před rozdrcením.

7. Jak ovlivňuje zesílený skleníkový efekt klimatické podmínky na Zemi? Uveďte příklady lidské činnosti, která přispívá ke zvyšování koncentrace skleníkových plynů v atmosféře. Co rozumíme pod pojmem klimatická změna?

Řešení: Zesílený skleníkový efekt způsobuje, že se otepluje planeta – taje led, stoupá hladina moří, přibývá extrémního počasí (sucha, povodně, silné bouře). Lidské činnosti jako spalování uhlí, ropy a plynu, doprava, kácení lesů a velkochov zvířat zvyšují množství skleníkových plynů v atmosféře. Klimatická změna znamená dlouhodobé změny počasí na Zemi – například, že zimy jsou mírnější a léta jsou horká a suchá.

8. Vytvořte si jednoduchý model skleníkového efektu. Budete potřebovat: dvě stejné sklenice, dva teploměry a lampičku. Do každé sklenice dejte teploměr. Jednu sklenici přikryjte fólií, druhou nechejte volně. Osvětlujte obě sklenice lampičkou po dobu 10 minut. Porovnejte teploty. Která sklenice byla teplejší? Jak tento pokus připomíná skleníkový efekt v atmosféře?

Řešení: Zakrytá sklenice se více zahřeje, protože u ní teplo hůře uniká. Podobně lze vysvětlit skleníkové plyny v atmosféře. Fólie funguje u pokusu podobně jako skleníkové plyny, které také udržují teplo v atmosféře a ohřívají Zemi.

Strana 20

1. Při zahřívání kapalných látek se často mění kapalné skupenství látky na plynné. Tento děj nazýváme:

Řešení: b).

2. Rozhodněte, zda jsou daná tvrzení pravdivá (ANO), nebo nepravdivá (NE).

Řešení: a) ano, b) ne, c) ne, d) ne, e) ne, f) ano.

3. Hmotnostní zlomek cukru rozpuštěného ve vodě je 0,18. Ve 200 g roztoku je obsaženo:

Řešení: a).

4. Přečtěte si následující tvrzení. Vyberte, která možnost (A–D) je výčtem správných tvrzení:

Řešení: D.

5. Chemicky čistá látka se z pitné vody získá:

Řešení: c).

6. Která voda neobsahuje žádné minerální látky?

Řešení: b).

7. Které tvrzení platí pro čistý vzduch?

Řešení: c).

Strana 21

1. Ví někdo z vás, co je to oktáva? Prohlédněte si periodickou tabulku a řekněte, kde vidíte podobnost mezi počtem prvků a tímto hudebním intervalem.

Řešení: Oktáva je hudební interval mezi osmi po sobě jdoucími tóny, například od C do C. V periodické tabulce si podobnost s oktávou všiml John Newlands, když zjistil, že každý osmý prvek má podobné vlastnosti, podobně jako se tóny po osmi opakují. Tuto myšlenku nazval pravidlem oktáv, protože připomínala hudbu.

1. Načtěte si na mobilním telefonu QR kód aplikace „Build an Atom“. a) Sestavte model atomu helia. b) Co se stane, když přidáte proton navíc? c) Co se změní při odebrání elektronu? d) Co se stane, když má atom různý počet protonů a neutronů?

Řešení: b) Pokud přidáme proton, tak dojde ke změně prvku.; c) Při odebrání elektronu vzniká kladně nabitý iont (kation).; d) Při různém počtu protonů a neutronů vznikají izotopy téhož prvku.

Strana 22

1. Neutrální atom má 17 protonů a 18 neutronů. Jaké je jeho protonové číslo? Jaké je jeho nukleonové číslo? Kolik má elektronů?

Řešení: Protonové číslo je 17, nukleonové číslo je 35 a počet elektronů je 17.

2. Vysvětlete, proč protonové číslo vyjadřuje nejen počet protonů v jádře, ale také počet elektronů v obalu.

Řešení: V neutrálním atomu je vždy počet elektronů v obalu stejný jako počet protonů v jádře. Známe-li tedy protonové číslo, které vždy určuje počet protonů v jádře, známe i počet elektronů v obalu (je stejný).

3. U následujících atomů určete protonové a nukleonové číslo. Kolik protonů, neutronů, elektronů a nukleonů obsahují jednotlivé atomy?

Řešení:

$^{56}_{26}Fe$: protonové číslo Z = 26, nukleonové číslo A = 56, počet protonů = 26, počet neutronů = 30, počet elektronů = 26, počet nukleonů = 56

$^{16}_{8}O$: protonové číslo Z = 8, nukleonové číslo A = 16, počet protonů = 8, počet neutronů = 8, počet elektronů = 8, počet nukleonů = 16

$^{2}_{1}H$: protonové číslo Z = 1, nukleonové číslo A = 2, počet protonů = 1, počet neutronů = 1, počet elektronů = 1, počet nukleonů = 2

4. Atom sodíku Na obsahuje v jádře 11 protonů a 12 neutronů. Jaké je protonové a nukleonové číslo jeho atomu? Do sešitu napište složení jeho jádra.

Řešení: Zápis složení jádra – $^{23}_{11}\mathrm{Na}$:; protonové číslo Z = 11, nukleonové číslo A = 23, počet protonů = 11, počet neutronů = 12, počet elektronů = 11, počet nukleonů = 23.

Strana 23

6. Na obrázcích jsou modely atomů *helia*, *sodíku* a *boru*. Diskutujte ve třídě o tom, z čeho se skládají dané atomy. Z kolika protonů a kolika neutronů se skládá jejich jádro? Jaká je stavba elektronového obalu? Kolik valenčních elektronů dané atomy obsahují?

Řešení: ATOM HELIA He: jádro obsahuje 2 protony a 2 neutrony, obal obsahuje 2 elektrony ležící na jedné vrstvě, valenční elektrony jsou 2, zápis jádra - 4 2 He, protonové číslo = 2, nukleonové číslo = 4; ATOM BORU B: jádro obsahuje 5 protonů a 6 neutronů, obal obsahuje 5 elektronů ležících na dvou vrstvách, valenční elektrony jsou 3, zápis jádra - 11 5 B, protonové číslo = 5, nukleonové číslo = 11; ATOM SODÍKU Na: jádro obsahuje 11 protonů a 12 neutronů, obal obsahuje 11 elektronů ležících na třech vrstvách, valenční elektron je 1, zápis jádra - 23 11 Na, protonové číslo = 11, nukleonové číslo = 23.

8. Které části tvoří atom? Co znamená, že je atom navenek elektricky neutrální?

Řešení: Atom je tvořen jádrem a elektronovým obalem. Atom je elektricky neutrální, pokud má stejný počet protonů a elektronů, tedy když se kladný náboj protonů a záporný náboj elektronů navzájem vyruší.

9. Co udává protonové číslo Z a nukleonové číslo A?

Řešení: Protonové číslo Z udává počet protonů v jádře, nukleonové číslo A vyjadřuje počet protonů a neutronů v jádře.

10. Kolik protonů, neutronů, elektronů a nukleonů obsahuje atom fluoru $^{19}_{9}F$?

Řešení: Atom fluoru F obsahuje 9 protonů, 10 neutronů, 9 elektronů a 19 nukleonů.

Strana 25

1. Vyhledejte, do které periody a skupiny patří titan *Ti*, jod *I* a neon *Ne*.

Řešení: Ti – 4. perioda, 4. skupina; I – 5. perioda, 17. skupina; Ne – 2. perioda, 18. skupina.

2. Který prvek leží v 1. periodě a 18. skupině?

Řešení: Helium He.

3. Jmenujte prvky, jejichž atomové obaly obsahují 3 slupky.

Řešení: Sodík – Na, hořčík – Mg, hliník – Al, křemík – Si, fosfor – P, síra – S, chlor – Cl, argon – Ar.

4. Jmenujte prvky, které patří do stejné skupiny jako kyslík O. Kolik valenčních elektronů mají v obalu?

Řešení: Kyslík – O, síra – S, selen – Se, tellur – Te, polonium – Po. V obalu mají 6 valenčních elektronů.

5. Zjistěte, v kolika vrstvách jsou rozmístěny elektrony atomu bismutu *Bi*. Kolikátá vrstva atomu bismutu Bi je valenční?

Řešení: Elektrony jsou rozmístěny v 6 vrstvách, 6. vrstva je valenční.

6. Vyhledejte v periodické tabulce: a) prvky s protonovými čísly 12, 45, 64, 82 a řekněte jejich název.; b) fluor, cín, vanad, beryllium a uveďte jejich protonové číslo.

Řešení: a) Z = 12, hořčík Mg; Z = 45, rhodium Rh; Z = 64, gadolinium Gd; Z = 82, olovo Pb; b) fluor F, Z = 9; cín Sn, Z = 50; vanad V, Z = 23; beryllium Be, Z = 4.

7. Proč myslíte, že mají prvky v PSP latinské názvy a proč jsou jejich značky odvozeny právě od nich? Diskutujte. Své názory poté ověřte na internetu.

Řešení: Prvky v periodické tabulce mají často latinské názvy, protože latina byla jazykem vědy v době, kdy se prvky objevovaly a popisovaly. Značky prvků jsou odvozeny od těchto latinských názvů, aby byly jednotné a mezinárodní – díky tomu jim rozumějí vědci na celém světě, bez ohledu na jazyk.

8. Poznáte prvek? a) Tento prvek je pojmenován podle svého jasného a lesklého vzhledu. Jeho název znamená téměř ve všech jazycích běloskvoucí. V elektronovém obalu je rozmístěno 47 elektronů v pěti slupkách. O který prvek se jedná? b) Atom tohoto prvku má 11 protonů a 12 neutronů. V neutrálním stavu má stejný počet elektronů jako protonů. Prvek se běžně používá v kuchyni (ve formě sloučeniny). V plameni hoří jasně žlutě.

Řešení: a) stříbro; b) sodík.

ROZŠIŘUJÍCÍ UČIVO:

Odhadněte, podle čeho či koho byly odvozeny názvy prvků neptunium, plutonium, promethium, polonium a mendelevium.

Řešení: Neptunium a plutonium – podle názvů planet, promethium – podle řeckého boha Promethea, polonium – podle názvu Země (Polsko), mendelevium – podle D. I. Mendělejeva.

Strana 26

9. Rozdělte se do dvojic a co nejrychleji odpovězte na následující otázky:

a) V mém jádře je 73 protonů a byl jsem pojmenován po řeckém králi Tantalovi. Který prvek jsem? V kolika vrstvách jsou rozmístěny mé elektrony v obalu? Kolik elektronů je valenčních?

b) Moje chemická značka je *Pb* a vyznačuji se tím, že dobře pohlcuji rentgenové záření. Toho se využívá k odstínění rentgenového a radioaktivního záření například v lékařství. Jak se nazývá? Kolik protonů a neutronů se nachází v mém jádře? Kolik elektronů mám v obalu?

c) Moje protonové číslo je 37. Jsem lehký, měkký kov, můžu být krájen nožem. Hořím načervenalým plamenem. Jaký je můj název? Kolik vrstev má můj obal? Která vrstva je valenční?

Řešení: a) Prvek se nazývá tantal, má chemickou značku Ta, elektrony jsou rozmístěny v 6 vrstvách, má 5 valenčních elektronů. b) Název prvku je olovo, v jádře má 82 protonů a 125 neutronů, v obalu 82 elektronů. c) Prvek se nazývá rubidium a má chemickou značku Rb, v obalu je 5 vrstev a 5. vrstva je valenční.

10. Tabulku překreslete do sešitu a pomocí PSP doplňte chybějící údaje. Společně zkontrolujte.

Řešení:

název prvku	**značka prvku**	**počet p^+**	**počet e^-**	**počet n^0**	**Z**	**A**	**perioda**	**skupina**
hliník	Al	13	13	**14**	**13**	27	3.	13.
Fluor	F	9	9	10	9	**19**	**2.**	**17.**
zinek	Zn	30	30	35	30	**65**	4.	12.
hořčík	Mg	12	**12**	12	12	**24**	3.	2.

11. Vysvětlete, co je chemický prvek.

Řešení: Chemický prvek je látka složená z atomů se stejným protonovým číslem, každý chemický prvek má svůj název a svou značku.

12. Co mají společného prvky ležící ve stejné periodě? A co mají společného prvky ležící ve stejné skupině?

Řešení: Prvky ležící ve stejné periodě mají stejný počet slupek v elektronovém obalu, počet slupek v obalu odpovídá číslu periody, ve které prvek leží. Prvky ležící ve stejné skupině mají podobné vlastnosti.

13. Vyhledejte v tabulce prvky s protonovým číslem 84 a 33. Jak se tyto prvky nazývají? Kolik obsahují protonů v jádře? Kolik obsahují elektronů v obalu? Ve které periodě a ve které skupině periodické tabulky leží?

Řešení: 84 – chemický prvek polonium Po, v jádře má 84 protonů, v obalu 84 elektronů, leží v 6. periodě a 16. skupině; 33 – chemický prvek arsen As, v jádře má 33 protonů, v obalu 33 elektronů, leží v 4. periodě a 15. skupině.

Strana 27

1. Zopakujte si, co jsou valenční elektrony.

Řešení: Valenční elektrony jsou elektrony z poslední vrstvy elektronového obalu, jsou nejvíce vzdálené od jádra a účastní se vzniku chemických vazeb.

2. Dokážete popsat další možnosti vzniku iontů? Využijte znalosti z fyziky.

Řešení: Ionty vznikají například při tření těles (mluvíme o elektrování těles), při ionizaci vzduchu (například při bouřce) a při elektrolýze.

3. Vyberte správnou možnost:

Řešení: b).

ROZŠIŘUJÍCÍ UČIVO

Proč jsou iontové nápoje vhodné zejména pro sportovce?

Řešení: Iontové nápoje jsou vhodné pro sportovce, protože doplňují vodu a ionty, které sportovci ztrácejí během fyzické aktivity.

Strana 28

4. Popište stavbu atomu beryllia a stavbu kationtu beryllia. Kolik protonů v jádře a kolik elektronů v elektronovém obalu mají tyto částice? Kolik elektronů bylo odtrženo z valenční vrstvy atomu beryllia?

Řešení: ATOM BERYLLIA Be – v jádře obsahuje 4 protony a 5 neutronů, v elektronovém obalu jsou 4 elektrony ve dvou vrstvách, na valenční vrstvě jsou 2 elektrony; KATIONT BERYLLIA Be^{2+} – v jádře obsahuje 4 protony a 5 neutronů, v elektronovém obalu jsou pouze 2 elektrony na první vrstvě, z valenční vrstvy byly odtrženy 2 elektrony.

5. Popište stavbu atomu kyslíku a aniontu kyslíku. Kolik protonů v jádře a kolik elektronů v obalu mají tyto částice? Kolik elektronů bylo přijato do valenční vrstvy atomu kyslíku?

Řešení: ATOM KYSLÍKU O – v jádře obsahuje 8 protonů a 8 neutronů, v elektronovém obalu je 8 elektronů ve dvou vrstvách, na druhé (valenční) vrstvě je 6 valenčních elektronů; ANIONT KYSLÍKU O^{2-} – v jádře obsahuje 8 protonů a 8 neutronů, v elektronovém obalu je 10 elektronů ve dvou vrstvách, do valenční vrstvy byly přijaty 2 elektrony.

6. Přečtěte správně uvedené rovnice. Rozhodněte, zda vzniklý ion je kation, nebo anion. Kolik elektronů bylo odtrženo nebo přijato do valenční vrstvy obalu neutrálního atomu?

Řešení: a) Čteme: z valenční vrstvy neutrálního atomu železa byly odštěpeny 3 elektrony za vzniku kationtu železa Fe^{3+}; b) Čteme: z valenční vrstvy neutrálního atomu stříbra byl odštěpen 1 elektron za vzniku kationtu stříbra Ag^{+}; c) Čteme: do valenční vrstvy neutrálního atomu jodu je přijat 1 elektron za vzniku aniontu I^{-}; d) Čteme: z valenční vrstvy neutrálního atomu draslíku K byl odštěpen 1 elektron za vzniku kationtu K^{+}.

7. Zapište do sešitu rovnici popisující vznik iontů niklu Ni^{2+}, dusíku N^{3-} a chloru Cl^{-}.

Řešení: $Ni - 2e^{-} \rightarrow Ni^{2+}$; $N + 3e^{-} \rightarrow N^{3-}$; $Cl + 1e^{-} \rightarrow Cl^{-}$.

8. Vápenaté a hořečnaté ionty způsobují tvrdost vody. a) Zjistěte, jaké nežádoucí účinky má tvrdá voda. b) Na internetu najděte mapu tvrdosti vody v ČR a zjistěte, ve kterých oblastech je nejtvrdší voda a kde naopak nejměkčí.

Řešení: a) Tvrdá voda může způsobovat usazování vodního kamene v rychlovarných konvicích, pračkách a potrubí, což může zařízení poškodit nebo snížit jejich účinnost. Také zhoršuje účinek mýdel a pracích prostředků, takže je potřeba jich víc, a může vysušovat pokožku.; b) Nejtvrdší voda je v Brně (2,8 mmol/l), Olomouci (2,6 mmol/l) a Praze (2,2 mmol/l). Nejměkčí voda je v Božím Daru a Jáchymově (0,6 mmol/l) a v Domašově nad Bystřicí (0,78 mmol/l).

Strana 29

1. Z kolika prvků a kolika atomů se skládají molekuly *ozonu, síry a kyslíku*? Zapište jejich chemickou značku.

Řešení: MOLEKULA OZONU – chemická značka: O_3, jednoprvková molekula, tříatomová molekula; MOLEKULA SÍRY – chemická značka: S_8, jednoprvková molekula, osmiatomová molekula; MOLEKULA KYSLÍKU – chemická značka: O_2, jednoprvková molekula, dvouatomová molekula.

Strana 30

2. Ze kterých prvků a kolika atomů se skládají molekuly oxidu siřičitého, oxidu uhelnatého a kyseliny dusičné, které vidíte na obrázcích vpravo? Zapište jejich chemický vzorec.

Řešení: OXID SIŘIČITÝ – chemický vzorec: SO_2, dvouprvková molekula (skládá se ze dvou prvků – kyslíku a síry), tříatomová molekula (skládá se ze dvou atomů kyslíku O a jednoho atomu síry S); OXID UHELNATÝ – chemický vzorec: CO, dvouprvková molekula (skládá se ze dvou prvků – kyslíku a uhlíku), dvouatomová molekula (skládá se z jednoho atomu uhlíku a jednoho atomu kyslíku); KYSELINA DUSIČNÁ – chemický vzorec: HNO_3, tříprvková molekula (skládá se ze tří prvků – vodíku, dusíku a kyslíku), pětiatomová molekula (skládá se z jednoho atomu vodíku, jednoho atomu dusíku a tří atomů kyslíku).

3. Z kolika atomů a z kolika prvků se skládají následující molekuly (atomy)? Správně zkráceně přečtěte chemické značky a vzorce látek: a) *$2\ S_8$*, b) *$8\ O_2$*, c) *Na*, d) *$4\ Cl$*, e) *HNO_3*, f) *$3\ SO_3$*.

Řešení: a) čteme – dvě-es-osm (dvě osmiatomové molekuly síry), molekula se skládá z jednoho prvku a osmi atomů, celkem dvě molekuly; b) čteme – osm-ó-dva (osm dvouatomových molekul kyslíku), molekula se skládá z jednoho prvku a dvou atomů, osm molekul; c) čteme – en-á (jeden atom sodíku), jeden atom, jeden prvek; d) čteme – čtyři-cé-el (čtyři atomy chloru), jeden prvek, čtyři atomy; e) čteme – há-en-ó-tři (molekula kyseliny dusičné), molekula se skládá ze tří prvků a pěti atomů, jedna molekula; f) čteme – tři-es-ó-tři (tři molekuly oxidu sírového), molekula se skládá ze dvou prvků a čtyř atomů, tři molekuly.

4. Vysvětlete, co jsou molekuly a jak vznikají.

Řešení: Molekula je částice, která se skládá ze dvou a více atomů poutaných chemickou vazbou a vzniká sloučením těchto atomů (například při chemické reakci).

5. Vysvětlete, co je prvek a co je sloučenina.

Řešení: PRVEK je látka složená z atomů stejného druhu (se stejným protonovým číslem), SLOUČENINA je látka tvořená dvěma nebo více různými chemickými prvky, které jsou navzájem spojeny chemickou vazbou.

6. Rozhodněte, které z uvedených látek můžeme zařadit mezi sloučeniny a které mezi prvky: a) *HNO_3*, b) *SO_2*, c) *O_3*, d) *He*, e) *K_2O*, f) *PbS*, g) *SiO_2*, h) *Pt*.

Řešení: a) sloučenina, b) sloučenina, c) prvek, d) prvek, e) sloučenina, f) sloučenina, g) sloučenina, h) prvek.

Strana 31

1. Jaké elektrony nazýváme valenční? Kde se v atomu nacházejí?

Řešení: Valenční elektrony jsou elektrony, které leží na poslední vrstvě v obalu atomu a podílejí se na vzniku chemických vazeb.

2. Ve složitějších molekulách se mohou vyskytovat různé typy vazeb. Například v molekule kyseliny šťavelové se vyskytují dvojné i jednoduché vazby. Najděte na internetu, kde v přírodě se nachází kyselina šťavelová.

Řešení: Kyselinu šťavelovou najdeme v některých rostlinách – např. ve špenátu a rebarboře.

Strana 32

3. Pracujte s PSP: a) Které dva prvky mají nejvyšší hodnotu elektronegativity?; b) Které dva prvky mají nejnižší hodnotu elektronegativity?; c) Bude si elektronový pár v molekule *NaCl* více přitahovat chlor, nebo sodík?

Řešení: a) fluor F – 4,10; kyslík O – 3,50; b) francium Fr – 0,86; cesium Cs – 0,86; c) Vazebný elektronový pár si vždy více přitahuje prvek s vyšší hodnotou elektronegativity, v tomto případě je to chlor.

4. Najděte v PSP prvky, u kterých není uvedena elektronegativita. Proč tomu tak je? Tvoří tyto prvky nějaké sloučeniny?

Řešení: V periodické tabulce není elektronegativita uvedena u vzácných plynů (např. helium, neon, argon), protože téměř netvoří sloučeniny – mají plně obsazené valenční vrstvy a jsou chemicky velmi stálé. Výjimkou je xenon, který může za určitých podmínek vytvořit sloučeniny i s jiným prvkem (např. XeF_4).

ROZŠIŘUJÍCÍ UČIVO

Na základě informací z hlavního textu rozhodněte, který z atomů takovou „přetahovanou“ vyhraje.

Řešení: Přetahovanou vyhraje kyslík, protože má vyšší hodnotu elektronegativity.

Strana 33

5. Zjistěte, jaké jsou elektronegativity uhlíku *C* a vodíku *H*. Ověřte, že je vazba mezi nimi nepolární.

Řešení: X (C) = 2,50; X (H) = 2,20; X (C) – X (H) = 2,50 – 2,20 = 0,30.
Rozdíl elektronegativit je < 0,4, proto je vazba nepolární.

6. Zjistěte, zda je vazba v následujících sloučeninách nepolární: H_2, H_2O, CO, K_2O.

Řešení: H_2 – nepolární, H_2O – polární, CO – polární, K_2O – iontová.

Strana 34

7. Zjistěte, jaký je rozdíl elektronegativit mezi atomy *Na–F*, *Na–S*, *K–O*.

Řešení: X (F) – X (Na) = 4,10 – 1,01 = 3,09
X (S) – X(Na) = 2,44 – 1,01 = 1,43
X (O) – X (K) = 3,50 – 0,91 = 2,59

8. Rozhodněte, jakou vazbou jsou k sobě poutány atomy ve fluoridu sodném *NaF*, sulfidu sodném *Na_2S* a oxidu zinečnatém *ZnO*.

Řešení: Ve sloučeninách fluorid sodný (NaF), sulfid sodný (Na_2S) a oxid zinečnatý (ZnO) jsou atomy poutány různými typy chemických vazeb: NaF má iontovou vazbu, protože sodík předává elektron fluoru a vznikají ionty, které se přitahují.; Na_2S má polární kovalentní vazbu, protože elektrony se sdílejí mezi atomy nerovnoměrně, ale nedochází k úplnému předání.; ZnO má iontovou vazbu, protože zinek předává elektrony kyslíku a vznikají opačně nabité ionty.

9. Co jsou elektrostatické síly a jaká tělesa na sebe těmito silami působí? Využijte své znalosti z fyziky.

Řešení: Elektrostatickými silami na sebe působí tělesa a částice s nábojem. Nabitá tělesa a částice s nábojem se mohou elektrostatickou silou přitahovat (v případě, že náboje jsou různé) nebo odpuzovat (v případě, že náboje jsou stejné).

10. Jaké musejí být splněny podmínky pro vznik chemické vazby?

Řešení: Aby vznikla chemická vazba mezi dvěma atomy, musí být splněny dvě podmínky: 1) atomy se k sobě musí přiblížit natolik, aby se překryly valenční vrstvy elektronových obalů atomů; 2) valenční vrstva musí obsahovat nespárované elektrony, které vytvoří vazebný elektronový pár.

11. Vysvětlete, co je *elektronegativita*. Který prvek má největší elektronegativitu?

Řešení: Elektronegativita je bezrozměrná veličina, značíme ji X, vyjadřuje schopnost atomu přitáhnout si při vzniku chemické vazby vazebný elektronový pár. Nejvyšší elektronegativitu má fluor F – X (F) = 4,10.

12. Na základě rozdílu elektronegativit rozhodněte, jaké chemické vazby vznikají mezi atomy: a) C–Cl; b) I–I; c) K–Br.

Řešení: a) nepolární vazba, b) nepolární vazba, c) iontová vazba.

Strana 35

1. Základní stavební jednotkou látek je:

Řešení: a).

2. Vyberte tvrzení, která jsou pravdivá.

Řešení: c), e), f).

3. Vyberte tvrzení, která jsou pravdivá.

Řešení: b), c).

4. Vyberte tvrzení, která jsou pravdivá. Na obrázku je nakreslen model atomu, jehož:

Řešení: d)., f).

5. Chemická látka složená z atomů se stejným protonovým číslem se nazývá:

Řešení: a).

6. Částice složená ze dvou a více prvků se nazývá:

Řešení: a).

7. Molekula kyseliny fosforečné H_3PO_4 se skládá z:

Řešení: c).

8. Která rovnice správně popisuje vznik kationtu mědi Cu^{2+} z neutrálního atomu?

Řešení: a).

Strana 36

1. Kterou chemickou reakci využívali již pravěcí lidé? Chápali její princip?

Řešení: Spalování (hoření) – pravěcí lidé využívali hoření dřeva k získání tepla a světla.
Princip: Hořením se uvolňuje teplo a světlo – jde o oxidační chemickou reakci, při níž se dřevo slučuje s kyslíkem ze vzduchu a vzniká oxid uhličitý, vodní pára a popel. Pravěcí lidé nechápali chemický princip hoření tak, jak ho chápeme dnes (neznali pojmy jako kyslík nebo oxid uhličitý), ale věděli, že oheň vzniká z určitého druhu dřeva a že ho musí chránit a přikládat do něj, jinak zhasne. Uměli s ním prakticky zacházet, i když neznali vědecké vysvětlení.

2. Četli jste knihu Lovci mamutů? Jmenujte další knihy Eduarda Štorcha. Který známý český malíř je ilustroval?

Řešení: Další knihy Eduarda Štorcha: Osada havranů, Volání rodu, Bronzový poklad; Ilustrátor: Zdeněk Burian.

1. Vyberte správnou odpověď. Alkohol ethanol se vyrábí:

Řešení: c).; Filtrace, krystalizace, destilace a vyluhování jsou fyzikální děje, protože při nich nevznikají nové chemické látky.

2. Domácí destilace alkoholu je nebezpečná a nezákonná. Při špatné destilaci vzniká nebezpečný methanol. Zjistěte na internetu, co methanol způsobuje při požití již v malých dávkách. Vyhledejte podrobnosti o tzv. metanolové kauze z roku 2012.

Řešení:

Methanol a jeho účinky

Methanol je toxický alkohol, který může způsobit poškození zdraví, i když se ho vypije jen malé množství. Příznaky otravy zahrnují bolest hlavy, zvracení, zmatenost a problémy se zrakem. Pokud se nevyhledá včasná léčba, může metanol způsobit trvalou slepotu nebo dokonce smrt.

Metanolová kauza 2012 v ČR

V roce 2012 došlo v ČR k aféře, kdy byl metanol přimícháván do alkoholu, což vedlo k 48 úmrtím a mnoha zraněním. V reakci na to byla vyhlášena prohibice a zpřísněna pravidla pro prodej alkoholu, aby se podobné případy neopakovaly.

Strana 37

3. Které látky jsou výchozí látky a které produkty při fotosyntéze nebo výrobě alkoholu ethanolu? Pokud nevíte, vyhledejte odpověď na internetu. Zapište schémata reakcí.

Řešení:

Fotosyntéza

Při fotosyntéze rostliny používají oxid uhličitý (CO_2) a vodu (H_2O), které za pomoci světelné energie mění na glukózu ($C_6H_{12}O_6$) a kyslík (O_2).

Schéma:

$6\ CO_2 + 6\ H_2O$ + světelná energie → $C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2$

Výroba ethanolu

Při fermentaci glukózy kvasinky přeměňují glukózu ($C_6H_{12}O_6$) na ethanol (C_2H_5OH) a oxid uhličitý (CO_2).

Schéma:

$C_6H_{12}O_6$ –> $2\ C_2H_5OH + 2\ CO_2$

2. Představte si, že zapálíte malou svíčku a přiklopíte ji sklenicí. Odpovězte na otázky: Mění se hmotnost soustavy svíčka + sklenice + vzduch? Kam se „ztratí" vosk svíčky? Jak tento příklad souvisí se zákonem zachování hmotnosti?

Řešení: Celková hmotnost soustavy se nemění. Vosk se během hoření přeměňuje na jiné látky (především na oxid uhličitý a vodní páru). Během chemické reakce zůstává celková hmotnost soustavy stejná.

Strana 39

3. A. Při hoření benzinu v motorech automobilů reaguje vzdušný kyslík *O_2* a dusík *N_2*. Vzniká oxid dusnatý *NO*. Odtud se spolu s dalšími výfukovými plyny uvolňuje do ovzduší a podílí se na jeho znečištění.

a) Zapište popsanou reakci schématem a chemickou rovnicí. Rovnici vyčíslete.

b) Diskutujte o tom, čím lidé nejvíce škodí životnímu prostředí a jak lze životní prostředí chránit.

Řešení:

a) Kyslík + dusík –> oxid dusnatý; $O_2 + N_2$ –> $2\ NO$.

b) Lidé škodí životnímu prostředí znečišťováním, odlesňováním a vyčerpáváním přírodních zdrojů, což zhoršuje ekologickou rovnováhu. Chránit životní prostředí lze snižováním znečištění, tříděním odpadu, používáním obnovitelných zdrojů energie, ochranou přírody a udržitelnou spotřebou.

3. B. Jedním z druhů zábavní pyrotechniky je prskavka. Při jejím hoření dochází k chemické reakci, při které z práškového hliníku *Al* za přítomnosti kyslíku *O_2* vzniká oxid hlinitý *Al_2O_3*. (Nebo ze železa *Fe* obdobným způsobem vzniká oxid železitý *Fe_2O_3*.) Tato reakce probíhá za vysoké teploty 1000–1100 °C.

Řešení: a) $4\ Al + 3\ O_2$ –> $2\ Al_2O_3$

4. Zapište do sešitu schéma a chemickou rovnici následujících chemických reakcí. Rovnice vyčíslete.

a) Vodík *H_2* reaguje s dusíkem *N_2* za vzniku amoniaku *NH_3*.

Řešení: $3\ H_2 + N_2$ –> $2\ NH_3$

b) Oxid uhličitý *CO_2* reaguje s uhlíkem *C* a vzniká oxid uhelnatý *CO*.

Řešení: $CO_2 + C$ –> $2\ CO$

c) Reakcí kyseliny chlorovodíkové *HCl* se zinkem Zn vzniká vodík H2 a chlorid zinečnatý *$ZnCl_2$*.

Řešení: $2\ HCl + Zn$ –> $H_2 + ZnCl_2$

d) Reakcí sodíku Na s vodou *H_2O* vzniká vodík *H_2* a hydroxid sodný *NaOH*.

Řešení: $2\ Na + 2\ H_2O$ –> $H_2 + 2\ NaOH$

Strana 40

1. Kolik částic obsahují 4 moly vodíku *H_2*?

Řešení: Počet částic $N = 4 \times 6{,}022 \times 10^{23} = 2{,}4088 \times 10^{24}$; 4 moly vodíku obsahují $2{,}4088 \times 10^{24}$ molekul H_2.

2. Kolik částic obsahují 4 moly sodíku *Na*?

Řešení: Počet částic N = 4 x 6,022 x 10^{23} = 2,4088 x 10^{24}; 4 moly sodíku obsahují 2,4088 x 10^{24} atomů Na.

3. V nádobě je 3,011 × 10^{24} částic kyseliny chlorovodíkové *HCl*. Dokážete zjistit, jaké látkové množství kyseliny je v nádobě?

Řešení: n = $\frac{3{,}011\ x\ 10^{24}}{6{,}022\ x\ 10^{23}}$ = 5 mol; v nádobě je 5 molů kyseliny chlorovodíkové HCl.

4. Do které skupiny fyzikálních jednotek v soustavě SI se řadí jednotka látkového množství?

Řešení: Jednotka látkového množství, mol (mol), patří do skupiny základních jednotek v soustavě SI.

Strana 41

1. Vypočítejte molární hmotnost kyslíku *O_2* a *O_3*.

Řešení: $M_m(O_2)$ = 2 x 16 = 32 $\frac{g}{mol}$; molární hmotnost molekuly kyslíku O_2 je 32 $\frac{g}{mol}$.

$M_m(O_3)$ = 3 x 16 = 48 $\frac{g}{mol}$; molární hmotnost molekuly ozonu O_3 je 48 $\frac{g}{mol}$.

2. Vypočítejte molární hmotnost fosforu *P_4*.

Řešení: $Mm(P_4)$ = 4 x 30,97 = 123,88 g/mol; molární hmotnost molekuly fosforu P_4 je 123,88 g/mol.

3. Uveďte, jaké jsou molární hmotnosti následujících látek:

a) uhličitan vápenatý *$CaCO_3$*,

Řešení: Mm = 40,08 + 12,01 + 3 x 16 = 100,09 g/mol.

b) oxid železitý *Fe_2O_3*,

Řešení: Mm = 2 x 55,85 + 3 x 16 = 159,7 g/mol.

c) kyselina fosforečná *H_3PO_4*.

Řešení: Mm = 3 x 1,01 + 30,97 + 4 x 16 = 98 g/mol.

4. Jaké množství kyslíku *O* je obsaženo ve 45 g kyseliny dusičné *HNO_3*?

Řešení: Ve 45 g kyseliny dusičné je obsaženo 34,27 g kyslíku.

5. Jaké množství hliníku *Al* je obsaženo ve 180 g oxidu hlinitého *Al_2O_3*?

Řešení: Ve 180 g oxidu hlinitého je obsaženo 95,26 g hliník.

6. Dva kovy mají stejné látkové množství 1 mol. Jeden má molární hmotnost 12 g/mol a druhý 24 g/mol. Který kov má větší hmotnost?

Řešení: Kov s molární hmotností 24 g/mol má větší hmotnost.

Strana 42

7. Vysvětlete, co jsou *chemické reakce*. Jak se nazývají látky, které do reakce vstupují a které při reakci vznikají?

Řešení: Chemické reakce jsou děje, při kterých z chemických látek vznikají jiné chemické látky. Látky, které do reakce vstupují, se nazývají výchozí látky. Látky, které při reakcích vznikají, se nazývají produkty.

8. Na pravou stranu následující chemické rovnice doplňte stechiometrické koeficienty. Nevyčíslená rovnice reakce je: $2\ Ag_2O\ Ag + O_2$. Vypočítejte, kolik gramů stříbra *Ag* vznikne z 98 g oxidu stříbrného *Ag_2O*.

Řešení: $2\ Ag_2O$ –> $4\ Ag + O_2$

Z 98 g oxidu stříbrného získáme 91,23 g stříbra.

9. Doplňte chybějící stechiometrické koeficienty v následující rovnici. Nevyčíslená rovnice reakce je: $N_2O + NH_3$ –> $N_2 + 3\ H_2O$. Vypočítejte, kolik gramů oxidu dusného *N_2O* musíte použít k přípravě 25 g dusíku *N_2*.

Řešení: $N_2O + NH_3$ –> $N_2 + 3\ H_2O$

K přípravě 25 g dusíku použijeme 29,46 g oxidu dusného.

Strana 43

1. Exotermické reakce probíhají i v tělech živočichů a člověka. Využijte své znalosti z přírodopisu a některé tyto reakce jmenujte.

Řešení: Dýchání: Glukóza + kyslík → oxid uhličitý + voda + energie.; Trávení: Rozklad živin uvolňuje energii.; Svalová kontrakce: Rozklad ATP uvolňuje energii pro pohyb.

2. Uveďte, k čemu se používá pálené vápno. Pokud nevíte, vyhledejte údaj na internetu.

Řešení: Pálené vápno (oxid vápenatý) se používá ve stavebnictví k výrobě malty a omítek, v zemědělství k neutralizaci kyselých půd, v úpravě vody a v průmyslu při výrobě skla a oceli.

3. Endotermické reakce probíhají i v přírodě. Typická endotermická reakce je vznik glukózy $C_6H_{12}O_6$ a kyslíku O_2 v zelených částech rostlin. Jak se nazývá tato reakce?

Řešení: Tato reakce se nazývá fotosyntéza.

4. Je exploze reakce exotermická, nebo endotermická? Vysvětlete, jak se exploze liší od hoření.

Řešení: Exploze je exotermická reakce, protože při ní dochází k rychlému uvolnění velkého množství energie ve formě tepla a světla. Liší se od hoření tím, že exploze probíhá velmi rychle a obvykle s tvorbou plynných produktů, zatímco hoření je pomalejší proces, při kterém se uvolňuje energie v průběhu delšího času.

5. Které chemické reakce se využívá při spalování fosilních paliv? Řadí se mezi exotermické, nebo endotermické reakce? Které produkty ze spalování fosilních paliv škodí životnímu prostředí? Diskutujte o ekologických alternativách spalování fosilních paliv.

Řešení: Spalování fosilních paliv (uhlí, plyn) je exotermické, uvolňuje energii. Škodlivé produkty: CO_2 (skleníkový efekt), NO_x a SO_2 (kyselé deště). Mezi ekologické alternativy patří solární energie, větrná energie, biomasa a jaderná energie.

6. Vyhledejte videopokus *Faraonovi hadi*. Popište výchozí látky a produkty. Jedná se o reakci exotermickou, nebo endotermickou?

Řešení: Pokus Faraonovi hadi je chemická reakce, při které vznikají černé "hadi" z popela. Směs obsahuje cukr (sacharózu), jedlou sodu ($NaHCO_3$) a ethanol (C_2H_5OH). Po zapálení směsi vzniká oxid uhličitý (CO_2) a voda (H_2O). Tato reakce je exotermická, protože uvolňuje teplo a vzniká pěnová struktura podobná hadovi.

Strana 44

2. Které z následujících reakcí jsou reakce slučovací? Které reakce jsou rozkladné?

Řešení: a) slučovací reakce, b) rozkladná reakce, c) slučovací reakce, d) rozkladná reakce.

ROZŠIŘUJÍCÍ UČIVO:

Znáte nějaké anabolické reakce? Slyšeli jste někdy o „anabolikách“, která někteří sportovci užívají? Proč?

Řešení: Anabolické reakce jsou reakce, při kterých z jednodušších látek vznikají látky složitější. Anabolika jsou látky, které podporují růst svalové hmoty a tvorbu bílkovin. Někteří sportovci anabolika užívají, protože chtějí rychleji nabírat svaly a zvýšit sílu. Jejich užívání ale může mít závažné zdravotní důsledky.

Strana 45

1. Zamyslete se a zkuste uvést příklady látek, které spolu reagují výbušně.

Řešení: Výbušně reagují třeba ocet a jedlá soda (pění a bouchnou v uzavřené láhvi) nebo sodík a voda (prudce šumí a stříká).

2. Vyzkoušejte v chemické laboratoři, jak bude reagovat zinek *Zn*, železo *Fe* a měď *Cu* s kyselinou chlorovodíkovou *HCl*. Postup: Do tří zkumavek nalijte stejné množství 10% kyseliny chlorovodíkové *HCl*. Do každé zkumavky přidejte kov (*Zn*, *Fe*, *Cu*). Pozorujte průběh chemických reakcí. Reagovaly s 10% *HCl* všechny kovy? Ve které zkumavce proběhla reakce nejrychleji?

Řešení: Ne, všechny kovy nereagují. Nejrychleji probíhá reakce ve zkumavce se zinkem.

3. Proč je ve vyšších nadmořských výškách náročnější zapálit oheň? Proč se zde člověku hůře dýchá? Diskutujte, svoje názory poté ověřte na internetu.

Řešení: Ve vyšší nadmořské výšce je méně kyslíku ve vzduchu, takže je těžší zapálit oheň a lidé mají horší dýchání, protože tělo dostává méně kyslíku.

4. Zjistěte, jak se bude lišit rychlost reakce zinku s kyselinou chlorovodíkovou, když bude různě koncentrovaná. Pokus provede učitel, při jeho pozorování použijte ochranné pomůcky. Postup: Do první zkumavky nalijte 10% kyselinu chlorovodíkovou, do druhé zkumavky nalijte stejné množství 35% kyseliny

chlorovodíkové. Poté do zkumavek vhoďte stejné množství zinku a pozorujte probíhající reakce. Liší se rychlost reakcí ve zkumavkách? Pokud ano, ve které zkumavce probíhá reakce rychleji?

Řešení: Ano, rychlost reakce se liší. Reakce zinku probíhá rychleji ve zkumavce s 35% kyselinou chlorovodíkovou.

5. Uveďte příklad z běžného života, kde se rychlost reakce mění s koncentrací (např. vaření, čisticí prostředky atd.).

Řešení: Koncentrovanější čisticí prostředek může reagovat s nečistotami rychleji než zředěný čisticí prostředek.

Strana 46

8. Proč uchováváme potraviny s krátkou dobou trvanlivosti v lednici nebo v mrazáku?

Řešení: Protože nízká teplota zpomaluje růst bakterií a plísní, takže se potraviny nekazí tak rychle.

9. Zjistěte, jak se označují katalyzátory, které se nacházejí v těle člověka. Které biochemické procesy v těle řídí?

Řešení: Katalyzátory v lidském těle se nazývají enzymy a řídí například trávení potravy, dýchání buněk nebo rozklad cukrů.

10. K čemu slouží katalyzátor v automobilech? Vysvětlete, čím automobilová doprava poškozuje životní prostředí i přes přítomnost katalyzátoru. Jezdíte často automobilem? Diskutujte o možnostech využívání více ekologických způsobů dopravy.

Řešení: Katalyzátor v automobilech snižuje emise škodlivých látek (např. oxidu uhelnatého, oxidů dusíku a nespálených uhlovodíků) tím, že je přeměňuje na méně škodlivé látky (oxid uhličitý a vodu). I přes jeho přítomnost automobilová doprava poškozuje životní prostředí tím, že stále produkuje CO_2, který přispívá ke globálnímu oteplování.

11. Který z následujících faktorů chemickou reakci zpomaluje?

Řešení: b).

Strana 47

1. Při chemické reakci reaguje zinek *Zn* s kyslíkem O_2 za vzniku oxidu zinečnatého *ZnO*. Vyberte správně zapsanou a vyčíslenou rovnici reakce.

Řešení: b)

2. Hmotnost 3 molů kyseliny uhličité H_2CO_3 je přibližně:

Řešení: d).

3. Vyberte pravdivá tvrzení o exotermické reakci:

Řešení: a), d).

4. Nejvíce molekul obsahují.

Řešení: c).

5. Vyberte endotermický děj:

Řešení: b).;

6. Která chemická reakce proběhne nejrychleji?

Řešení: c).

7. Jaký vliv má koncentrace reagujících látek na průběh chemické reakce?

Řešení: a).

8. Která rovnice představuje slučování?

Řešení: c).

9. Která rovnice vyjadřuje rozklad?

Řešení: d).

10. Co se děje s atomy látek při chemických reakcích? Který ze studentů má pravdu?

Řešení: B.

Strana 48

1. Pomocí textu vysvětlete, k čemu sloužila rýžovací pánev. Kdo byli zlatokopové? Co byla tzv. zlatá horečka?

Řešení: Rýžovací pánev sloužila k oddělování zlata od písku a štěrku. Lidé ji ponořili do vody s usazeninami, krouživým pohybem odstranili lehčí materiály a zůstaly jim těžší částečky zlata, pokud tam nějaké byly. Zlatokop byl člověk, který hledal zlato, nejčastěji v říčních usazeninách, pomocí rýžování nebo jiných metod. V textu je konkrétně zmíněn Henderson, který se zlatokopectvím zabýval. Zlatá horečka byla doba, kdy lidé hromadně odcházeli do oblastí, kde se našlo zlato, ve snaze rychle zbohatnout. V textu se popisuje událost z roku 1896, kdy bylo nalezeno zlato v oblasti Klondiku, což vedlo k masovému přesunu lidí za tímto bohatstvím.

1. Roztřiďte chemické látky podle toho, zda jsou v nich chemické prvky volné, nebo ve sloučeninách: kyslík O_2, oxid uhličitý CO_2, argon Ar, methan CH_4, vodík H_2.

Řešení: Volné chemické prvky: kyslík, argon, vodík; Sloučeniny: oxid uhličitý, methan.

2. Najděte v PSP, které prvky se vyskytují v kapalném a plynném skupenství. Pracujte s obrázkem na této straně nebo s vaší PSP.

Řešení: V kapalném skupenství se vyskytují: rtuť a brom. V plynném skupenství se vyskytují: vodík, dusík, kyslík, fluor, chlor, helium, neon, argon, krypton, xenon a radon.

3. Řekněte nebo zjistěte, co znamená pojem biogenní prvek. Které prvky z PSP jsou biogenní?

Řešení: Biogenní prvky jsou chemické prvky, které jsou nezbytné pro život všech organismů. Patří mezi ně uhlík, vodík, kyslík, dusík, fosfor a síra. Tyto prvky tvoří základní stavební látky těl rostlin, živočichů i lidí.

Strana 49

4. Ukažte si v PSP, které prvky patří mezi kovy. Vyhledejte v tabulce: a) kov z 1. skupiny (alkalické kovy); b) kov z 2. skupiny (kovy alkalických zemin); přechodný kov (např. železo, měď).

Řešení: a) alkalické kovy: sodík, b) kovy alkalických zemin: vápník, přechodný kov: železo.

5. Jaký kov byste použili na výrobu nerezového nádobí?

Řešení: Nerezové nádobí se vyrábí z nerezové oceli, což je slitina, jejímž základem je železo a dále obsahuje chrom a nikl.

6. Uveďte příklady předmětů z kovu. Popište jejich vlastnosti.

Řešení: Příklady předmětů z kovu jsou klíče, mince, hřebíky, hrnce nebo hliníková fólie. Kovy jsou pevné, lesklé, dobře vedou teplo i elektřinu a dají se tvarovat. Díky těmto vlastnostem se používají v nářadí, ve stavebnictví i v kuchyni.

7. Jeden kov se za běžných podmínek vyskytuje v kapalném skupenství. Který? Ve které skupině a periodě se nachází? Kolik má protonů? Pracujte s PSP

Řešení: Kov, který se za běžných podmínek vyskytuje v kapalném skupenství, je rtuť. V periodické tabulce je ve 12. skupině a 6. periodě. Má 80 protonů.

ROZŠIŘUJÍCÍ UČIVO:

Zjistěte, které kovy tvoří mosaz a dural. Jaké mají tyto slitiny přednosti?

Řešení: MOSAZ je slitina mědi a zinku, k přednostem patří její schopnost nepodléhat korozi a dobrá vodivost.; DURAL je slitina hliníku a mědi (někdy obsahuje přísady hořčíku nebo manganu), k přednostem patří pevnost, tvrdost a dobrá obrobitelnost. Dural se dá zušlechťovat tepelným opracováním.

Strana 50

8. Vyhledejte v PSP, který nekov se nachází v kapalném skupenství. Které nekovy se vyskytují v pevném a které v plynném skupenství?

Řešení: Kapalný nekov – brom (Br); pevné nekovy – uhlík (C), síra (S), fosfor (P), jód (I), selen (Se), astat (At); plynné nekovy – vodík (H), dusík (N), kyslík (O), fluor (F), chlor (Cl), helium (He), neon (Ne), argon (Ar), krypton (Kr), xenon (Xe), radon (Rn).

9. Které prvky řadíme mezi nekovy? Použijte PSP.

Řešení: Nekovy leží v pravé části PSP, výjimku tvoří vodík (první prvek PSP). Mezi nekovy řadíme vodík (H), uhlík (C), dusík (N), fosfor (P), kyslík (O), síru (S), selen (Se), fluor (F), chlor (Cl), brom (Br), jód (I), astat (At), helium (He), neon (Ne), argon (Ar), krypton (Kr), xenon (Xe), radon (Rn).

10. Zjistěte na internetu, k čemu se využívají polovodiče.

Řešení: Polovodiče se využívají k výrobě součástek v elektronice, například v počítačích, mobilech, kalkulačkách nebo televizích. Umožňují řídit tok elektrického proudu a jsou základem čipů a tranzistorů.

12. Vyhledejte, které další vlastnosti mají polokovy společné s kovy a které s nekovy.

Řešení: Polokovy mají některé vlastnosti podobné kovům – například mohou vést elektřinu (ale hůře než kovy) a mohou mít kovový lesk. S nekovy mají společné to, že jsou křehké a špatně vedou teplo. Chovají se tedy jako přechod mezi kovy a nekovy.

13. Podle kterých hledisek se dělí chemické prvky? Jaké jsou typické vlastnosti kovů? Ve které části periodické tabulky se kovy nacházejí?

Řešení: Chemické prvky se dělí: 1. podle kovového charakteru na nekovy, kovy a polokovy, 2. podle skupenství na pevné, kapalné a plynné a 3. podle původu na přírodní a umělé.; Za běžných podmínek jsou kovy pevné látky (s výjimkou rtuti), mají kovový lesk, jsou elektricky a tepelně vodivé, tažné, kujné, dobře vytvářejí slitiny. Mezi kovy patří čtyři pětiny prvků, leží v levé části a uprostřed periodické tabulky a snadno vytvářejí kationty.

Strana 51

1. V laboratoři s pomocí vyučujícího sestavte aparaturu pro výrobu vodíku. Do varné baňky nasypte 3–4 plátky zinku a do dělicí nálevky nalijte zředěnou kyselinu chlorovodíkovou. Do zkumavky obrácené dnem vzhůru jímejte vodík, který vznikne při reakci. Pozorujte vlastnosti vodíku (např. barvu, zápach, skupenství a reaktivitu). Proč bylo nutné při přípravě vodíku obrátit zkumavku dnem vzhůru? Pokud se do zkumavky s vodíkem (převrácené dnem vzhůru) vloží zapálená špejle, ozve se „blafnutí" a stěny zkumavky se orosí. Pokuste se vysvětlit příčinu obou jevů.

Řešení: Vodík je lehčí než vzduch, proto bylo nutné zkumavku obrátit dnem vzhůru, aby v ní vznikající vodík zůstal. Na začátku pokusu je ve zkumavce přítomen vzduch, který obsahuje kyslík. Směs vodíku se vzduchem je hořlavá a při zapálení rychle reaguje s kyslíkem, takže se ozve „blafnutí". Při hoření vodíku se slučuje vodík s kyslíkem a vzniká voda, proto se stěny zkumavky orosí.

2. O vodíku se často mluví jako o „palivu budoucnosti". Rozdělte se do skupin a připravte stručnou prezentaci o možnostech využití vodíku jako paliva. Jaké jsou výhody a nevýhody vodíku? Proč se zatím vodík v praxi jako palivo moc nevyužívá? Kde se již můžeme setkat s dopravním prostředky poháněnými vodíkem? O jaké dopravní prostředky se jedná?

Řešení: O vodíku jako palivu lze uvažovat u aut, autobusů, vlaků a lodí. Při používání palivového článku vzniká jako hlavní produkt voda, a ne oxid uhličitý, díky čemuž dochází k nižší produkci emisí. Využívání vodíku jako paliva má i nevýhody, protože v přírodě se vodík v čisté formě nevyskytuje a jeho výroba vyžaduje energii, jeho skladování a přeprava jsou náročná, a navíc je vodík vysoce hořlavý. S vodíkem jako palivem se setkáme u automobilů, autobusů nebo vlaků.

3. Které tuky jsou zdravé a prospěšné pro lidský organizmus? Které naopak považujeme za nezdravé?

Řešení: Zdravé tuky jsou hlavně nenasycené tuky, které najdeme například v olivovém oleji, avokádu, ořeších nebo rybách. Ty pomáhají chránit srdce a podporují správnou činnost těla. Nezdravé tuky jsou hlavně nasycené tuky a trans tuky, které se nacházejí například v tučném mase, másle, některých uzeninách a průmyslově zpracovaných potravinách. Ty mohou zvyšovat riziko srdečních onemocnění.

4. Řekněte nebo zjistěte, k čemu se dále využívá *amoniak*. Čím je škodlivý pro lidské zdraví?

Řešení: Amoniak se využívá hlavně jako hnojivo v zemědělství, také při výrobě plastů, čisticích prostředků nebo chladicích zařízení. Pro lidské zdraví je škodlivý, protože dráždí dýchací cesty, oči a kůži, a ve vyšších koncentracích může způsobit vážné podráždění nebo otravu.

5. Přečtěte si zajímavost o havárii vzducholodě *Hindenburg* (vpravo). Proč se na základě této události přestal vodík používat k plnění balonů a vzducholodí?

Řešení: Po havárii vzducholodě Hindenburg se přestal vodík používat k plnění balónů a vzducholodí, protože vodík je velmi hořlavý a výbušný plyn. Při havárii došlo k požáru, který způsobil zničení vzducholodi a mnoho obětí. Dnes se vzducholodě a balóny plní hlavně heliem, což je nehořlavý a bezpečný plyn. Slouží k tomu, aby balón nebo vzducholoď mohla stoupat vzhůru a létat.

Strana 52

1. Vyhledejte na internetu, jaký vliv má *ozon* na lidské zdraví a jak mu může ublížit přízemní ozon. Jak vzniká?

Řešení: Ozon ve vysoké vrstvě atmosféry nás chrání před škodlivým ultrafialovým zářením ze Slunce. Přízemní ozon ale může být škodlivý, protože dráždí dýchací cesty, způsobuje kašel, bolesti na hrudi a zhoršuje astma. Přízemní ozon vzniká, když sluneční záření působí na zplodiny z aut a továren, například oxidy dusíku a těkavé organické látky.

2. Řekněte nebo zjistěte, co je to tzv. *ozonová díra*. Jaké látky v minulosti přispívaly k tvorbě ozonové díry? Je používání těchto látek stále povoleno? Dohledejte a vysvětlete, jak souvisí ozonová díra s vyšším výskytem rakoviny kůže. Nad kterými světadíly se nachází největší narušení ozonové vrstvy? Dochází v současnosti ke zvětšování ozonové díry, nebo k jejímu zacelování?

Řešení: Ozonová díra je místo ve vrstvě ozonu v atmosféře, kde je ozonu výrazně méně než jinde. V minulosti k tvorbě ozonové díry přispívaly látky zvané freony (CFC), které se používaly v chladničkách, sprejích a klimatizacích. Používání těchto látek je dnes většinou zakázáno nebo omezeno, protože škodí ozonové vrstvě. Ozonová díra způsobuje, že k Zemi proniká více škodlivého ultrafialového záření, což zvyšuje riziko rakoviny kůže. Největší narušení ozonové vrstvy je nad Antarktidou a také nad Arktidou. V současnosti se ozonová díra spíše zaceluje díky omezení používání škodlivých látek, ale proces je pomalý.

4. Důkaz kyslíku – hoření svíčky. Svíčky postavte na nehořlavou podložku. Zapalte je a přikryjte kádinkami. Pozorujte, která svíčka zhasne dříve. Vysvětlete, proč svíčky zhasly. Jakou chemickou látku potřebují svíčky k hoření? Proč jedna svíčka zhasla dřív než druhá?

Řešení: Svíčky zhasly, protože pod kádinkami došlo k vyčerpání kyslíku, který je potřebný k hoření. K hoření svíčky je totiž potřeba kyslík ze vzduchu. Svíčka pod menší kádinkou zhasla dřív, protože v menším prostoru je kyslík rychleji spotřebován než ve větším.

Strana 53

1. Dokážete vysvětlit, jak a kde vznikl název *halogeny*? Pokud nevíte, využijte internet.

Řešení: Název „halogeny“ pochází z řeckých slov „halos“, které znamená „sůl“, a „genes“, které znamená „přinášející“ nebo „rodící“. Halogeny se tak jmenují proto, že tvoří soli, když reagují s kovy. Tento název vznikl, protože tyto prvky snadno vytvářejí sloučeniny podobné solím.

2. Zjistěte, proč se přidává *fluorid sodný* do zubní pasty

Řešení: Fluor je chemický prvek, který je nezbytný pro zdravý růst kostí a zubů, má velký vliv na zdravou zubní sklovinu. Fluor je velmi reaktivní a vyskytuje se ve formě fluoridů, které se přidávají do zubních past pro péči o sklovinu.

3. Zjistěte, čím je *teflon* pro člověka nebezpečný. Proč bychom měli poškrábané nebo poškozené teflonové nádobí neprodleně vyhodit?

Řešení: Teflon obsahuje látky, které se při silném zahřátí mohou rozkládat na škodlivé plyny, které mohou dráždit dýchací cesty a být nebezpečné pro zdraví. Poškrábané nebo poškozené teflonové nádobí bychom měli vyhodit, protože se z něj mohou uvolňovat malé částečky teflonu nebo škodlivé látky, které se mohou dostat do jídla a poškodit tak naše zdraví.

5. Je chlor pro člověka nebezpečný? Pokud ano, kdy? Kde se můžete s chlorem setkat v běžném životě? Jaké bezpečnostní pravidlo byste měli dodržovat při práci s chlorovými přípravky?

Řešení: Ano, chlor je pro člověka nebezpečný. Při kontaktu s chlorem může dojít k podráždění očí, kůže a dýchacích cest. S chlorem se běžně setkáme v dezinfekcích, bazénech a bělidlech. Při práci s chlorovými přípravky je důležité dodržovat návody k použití a nemíchat je s jinými čisticími prostředky.

ROZŠIŘUJÍCÍ UČIVO:

Znáte název města, v němž byl yperit poprvé použit a podle kterého získal svůj název? Ukažte jej na digitální mapě.

Řešení: Yperit byl poprvé použit v roce 1917 u belgického města Ypres.

Strana 54

6. Z chloru se vyrábí také *polyvinylchlorid* (PVC). Zjistěte, které předměty denní potřeby se z polyvinylchloridu vyrábějí.

Řešení: Z polyvinylchloridu (PVC) se vyrábějí různé předměty denní potřeby, například plastová okna, podlahy, trubky, obaly, kabely, deštníky, hračky nebo ubrusy. PVC je odolný a snadno se tvaruje, proto se používá v domácnosti i ve stavebnictví.

7. K čemu slouží *insekticidy*? Diskutujte o negativním dopadu nadměrného používání insekticidů na úrodnost půdy a druhovou rozmanitost organizmů.

Řešení: Insekticidy slouží k hubení škodlivého hmyzu, který poškozuje rostliny nebo přenáší nemoci. Přílišné používání pesticidů a insekticidů však může poškodit úrodnost půdy, protože ničí nejen škůdce, ale i užitečné půdní organismy. Zároveň ohrožují druhovou rozmanitost – mohou zabít i včely, motýly nebo jiné prospěšné živočichy a narušit přirozené ekosystémy.

9. Kterou nemoc může způsobit nedostatek jodu v těle?

Řešení: Nedostatek jodu v těle může způsobit nemoc zvanou struma (česky vole), což je zvětšení štítné žlázy. Může také vést k poruchám růstu, únavě nebo problémům s vývojem mozku u dětí.

10. Vyhledejte léčiva, která obsahují brom nebo jod. K léčbě kterých onemocnění se využívají?

Řešení: BROM: Vyskytuje se v některých uklidňujících lécích a lécích proti epilepsii (např. bromidy, jako je bromid sodný). Pomáhá tlumit nervovou činnost a uvolnit napětí. JÓD: Používá se v dezinfekčních roztocích (např. Jodisol, Betadine) k ošetření ran. Také je součástí přípravků k doplnění jódu při jeho nedostatku, například ve formě jodových tablet nebo kapek – pomáhá správné funkci štítné žlázy. Tato léčiva pomáhají při nervových poruchách, poraněních kůže i při problémech se štítnou žlázou.

11. Pomocí jodu můžeme dokázat přítomnost škrobu v různých chemických látkách, ale třeba i v potravinách. Vyzkoušejte si to. Potřebujete jodovou tinkturu a kousek brambory nebo malý kousek chleba. Kápněte jednu kapku jodové tinktury na bramboru nebo chleba. Pozorujte, co se stane, a popište. Zformulujte větu: „Přítomnost škrobu poznáme...“

Řešení: Přítomnost škrobu poznáme podle tmavě modrého nebo modrofialového zbarvení.

12. Popište vlastnosti halogenů.

Řešení: Halogeny jsou velmi reaktivní, jejich reaktivita klesá ve skupině (nejreaktivnější je fluor). Fluor a chlor jsou plyny, brom je červenohnědá kapalina a jód je fialová pevná látka. Halogeny jsou jedovaté, astat je radioaktivní.

13. Uveďte příklady využití halogenů v průmyslu i v životě.

Řešení: FLUOR – přidává se do zubních past, používá se na výrobu teflonu; CHLOR – bělení v textilním a papírenském průmyslu, k dezinfekci vody, k hubení plevelů, výrobě PVC a kyseliny chlorovodíkové; BROM – ve fotografickém průmyslu, k výrobě halogenových žárovek, k výrobě léčiv; JOD – přidává se do kuchyňské soli, používá se k dezinfekci a ošetření ran, k výrobě léčiv.

Strana 55

1. Jak se nazývá vazba v molekule dusíku?

Řešení: V molekule dusíku N_2 je trojná nepolární kovalentní vazba.

2. Jaká je v těle funkce nukleových kyselin?

Řešení: Nukleové kyseliny uchovávají genetickou informaci a podílejí se na tvorbě bílkovin. Jsou tedy důležité pro dědičnost, růst a fungování organizmu.

3. Z jakých potravin získáváme bílkoviny? Proč je pro zdraví těla důležité, aby naše strava obsahovala dostatek bílkovin?

Řešení: Bílkoviny získáváme z potravin, jako je maso, ryby, vejce, mléčné výrobky (například sýr nebo jogurt), ale také z rostlinných zdrojů, jako jsou luštěniny (čočka, hrách, fazole), ořechy a semínka. Bílkoviny jsou důležité pro zdraví, protože pomáhají tělu růst, opravovat svaly a tkáně a tvořit důležité látky, jako jsou enzymy a hormony. Bez dostatku bílkovin by naše tělo nemohlo správně fungovat.

5. Jak vypadá trojná vazba? Kolik elektronových párů ji tvoří?

Řešení: Trojná vazba je tvořena třemi elektronovými páry.

6. Jak se u rostlin projevuje nedostatek dusíku? Co je naopak důsledkem nadměrného hnojení dusíkem? Čím jsou ohroženy vodní nádrže při spláchnutí hnojiv z polí?

Řešení: Když mají rostliny nedostatek dusíku, rostou pomalu, mají malé listy a ty často žloutnou. Naopak při nadměrném hnojení dusíkem rostliny sice rychle rostou, ale mohou být slabé a náchylné k nemocem. Pokud se hnojiva spláchnou z polí do řek a přehrad, ve vodě se přemnoží řasy, voda se zakalí a může v ní být málo kyslíku – to ohrožuje ryby a další vodní živočichy.

7. Zjistěte, proč se malým dětem do dvou let podává kojenecká voda.

Řešení: Malým dětem do dvou let se podává kojenecká voda, protože je velmi čistá a neobsahuje škodlivé látky, které by mohly zatížit jejich citlivé ledviny nebo narušit jejich zdravý vývoj.

8. Dusík se vyskytuje ve vzduchu, potřebují ho rostliny i živočichové. Zjistěte, proč rostliny potřebují dusík a jak ho získávají z půdy.

Řešení: Rostliny potřebují dusík především pro tvorbu bílkovin a chlorofylu, je tedy důležitý pro jejich růst. Dusík rostliny získávají ve formě dusičnanů a amonných iontů svými kořeny.

Strana 56

1. Jmenujte některé známé sopky, o kterých jste se učili v zeměpise, a najděte je na mapě.

Řešení: Například Vesuv v Itálii, Etna na Sicílii, Krakatoa v Indonésii, Fudžisan v Japonsku a Mauna Loa na Havaji. Na mapě je najdeme v oblastech, kde se často vyskytují zemětřesení a sopečná činnost – nejčastěji kolem Tichého oceánu a ve Středomoří.

2. Které sopky byly v posledních deseti letech aktivní? Kde se nacházejí?

Řešení: V posledních deseti letech byly aktivní například sopky Kilauea na Havaji, Etna v Itálii, Marapi v Indonésii nebo Shiveluch v Rusku. Tyto sopky chrlily lávu, popel nebo způsobily evakuace obyvatel. Nejčastěji se nacházejí v oblasti Tichého oceánu nebo v sopečně aktivních oblastech, jako je Island nebo Středomoří.

3. Kde na Zemi je největší výskyt přírodních ložisek síry? Ukažte tyto oblasti na mapě.

Řešení: Ložiska síry jsou vázány na oblasti sopek především v Indonésii, na Sicílii a v USA.

5. Zjistěte, zda síra hoří a zda je rozpustná ve vodě. Navrhněte, jak tyto vlastnosti zjistíte, a experiment proveďte.

Řešení: Síra hoří – při hoření vzniká modrý plamen a štiplavý plyn (oxid siřičitý). Ve vodě je špatně rozpustná. Tyto vlastnosti zjistíme tak, že kousek síry zapálíme (opatrně v digestoři) a sledujeme plamen a zápach. Rozpustnost zjistíme tak, že síru nasypeme do vody a sledujeme, jestli se rozpustí – většinou zůstane na dně nebo na hladině.

6. Síra je součástí střelného prachu. Ve které zemi byl vynalezen střelný prach?

Řešení: Střelný prach byl vynalezen v Číně.

7. a) Popište vlastnosti síry.

Řešení: Síra je žlutá pevná látka, která snadno křehne a nelze ji táhnout nebo ohýbat. Má charakteristický zápach při hoření, kdy vzniká modrý plamen a štiplavý plyn. Síra se špatně rozpouští ve vodě, ale dobře v některých organických rozpouštědlech. Je také hořlavá.

7. b) Uveďte příklady využití síry.

Řešení: Síra se používá při výrobě zápalek, střelného prachu a kyseliny sírové. Pomáhá také zlepšit gumu, ze které se dělají pneumatiky, aby byla pevnější a vydržela déle. V zemědělství ji najdeme v některých hnojivech, která pomáhají rostlinám růst.

Strana 57

1. Určete polohu fosforu v periodické tabulce prvků (perioda, skupina). Kolik obsahuje atom fosforu protonů, neutronů a elektronů? Kolik elektronů je ve valenční vrstvě elektronového obalu?

Řešení: Fosfor se nachází ve 3. periodě a 15. skupině PSP, atom fosforu obsahuje v jádře 15 protonů a 16 neutronů, v obalu 15 elektronů; ve valenční vrstvě je 5 elektronů.

3. Je bílý fosfor rozpustný ve vodě? Diskutujte.

Řešení: Bílý fosfor je ve vodě nerozpustný, naopak se pod vodou uchovává.

5. Zjistěte, co znamená pojem *eutrofizace* vod. Jaký další prvek kromě fosforu se na eutrofizaci podílí?

Řešení: Eutrofizace vod znamená přemnožení řas a sinic ve vodě kvůli nadbytku živin, hlavně z hnojiv. Voda se zakalí, ubývá v ní kyslík a může zahynout vodní život. Kromě fosforu se na eutrofizaci podílí i dusík.

6. Proč není zdravé pít velké množství coly?

Řešení: Pít hodně coly není zdravé, protože obsahuje hodně cukru, který může vést k obezitě a zubnímu kazu. Také obsahuje kyseliny, které narušují zubní sklovinu, a kofein, který může zbytečně zatěžovat tělo, hlavně u dětí.

7. Vysvětlete, proč je dobré změkčovat vodu v pračkách, kávovarech a dalších přístrojích používaných v domácnosti.

Řešení: Tvrdá voda způsobuje vznik vodního kamene, který může poškozovat jednotlivé součásti těchto přístrojů, proto je důležité pravidelně přístroje čistit od vodního kamene a změkčovat vodu.

Strana 58

1. Vyhledejte uhlík v periodické tabulce prvků (perioda, skupina). Kolik obsahuje atom uhlíku protonů, neutronů a elektronů? Kolik elektronů je ve valenční vrstvě elektronového obalu?

Řešení: Uhlík se nachází ve 2. periodě a 14. skupině. V jádře obsahuje atom uhlíku 6 protonů a 6 neutronů, v obalu obsahuje 6 elektronů a ve valenční vrstvě se nachází 4 valenční elektrony.

2. Vysvětlete, jak funguje baterie.

Řešení: Baterie uchovává elektřinu pro pozdější použití; napětí vzniká při chemické reakci, která probíhá v elektrolytu, ve kterém jsou ponořeny dvě elektrody z různého materiálu; v automobilech se například používá baterie, která se skládá z olověných elektrod a elektrolytem je kyselina sírová.

3. K určení tvrdosti nerostů se používá *Mohsova stupnice tvrdosti*. Nerostům jsou přidělena čísla od 1 do 10 podle rostoucí tvrdosti. Diamant má tvrdost 10. Porovnejte jeho tvrdost s grafitem. Zjistěte, které další nerosty jsou zařazeny do Mohsovy stupnice tvrdosti.

Řešení: Diamant má tvrdost 10 a grafit 1–2, z toho vyplývá, že diamant je mnohem tvrdší než grafit. Mohsova stupnice tvrdosti: 1. mastek, 2. sádrovec, 3. kalcit, 4. fluor, 5. apatit, 6. živec, 7. křemen, 8. topaz, 9. korund, 10. diamant.

4. Co je briliant? Pokud nevíte, vyhledejte údaj na internetu.

Řešení: Briliant je diamant vybroušený tak, aby vznikla spousta plošek, na kterých vzniká typický lesk.

5. Existují i umělé formy uhlíku. Vyhledejte na internetu, které to jsou.

Řešení: K umělým formám uhlíku patří grafen, fullereny, uhlíkové nanotrubičky a umělý diamant.

6. Rozdrťte v třecí misce několik tablet živočišného uhlí a nasypte prášek do obarveného nápoje (například limonáda). Směs řádně zamíchejte a přefiltrujte. Jakou barvu má filtrát?

Řešení: Filtrát bude odbarvený (téměř bezbarvý).

Strana 59

1. Vyhledejte potraviny, které obsahují křemík.

Řešení: Křemík je přítomen ve všech rostlinných potravinách. Nejlepšími zdroji jsou obiloviny, především ječmen, pohanka a ovesné vločky. Je také přítomen v ředkvičkách, okurkách, luštěninách, banánech, meruňkách, listové zelenině, ořechách (nejvíce v pistáciích) a v živočišných produktech (kaviár, vejce, ryby).

2. Využijte znalosti z fyziky a vysvětlete, co je polovodič. Které polovodičové součástky znáte?

Řešení: Polovodič je látka, která bez vlivu okolí vede proud jen velmi slabě. Po zahřátí, případně po přidání příměsi (jiného prvku) se jeho elektrická vodivost zvýší. Polovodičové součástky jsou tranzistory, diody, fotodiody, fotorezistory, tyristory a termistory.

3. Diskutujte o výhodách a nevýhodách výroby elektrické energie ve slunečních elektrárnách. Můžete využít internet.

Řešení: Sluneční elektrárny vyrábějí elektřinu pomocí slunečního záření, které je zadarmo a šetrné k přírodě. Nevypouštějí škodlivé plyny a neznečišťují ovzduší. Nevýhodou je, že nefungují v noci nebo když je zataženo, a jejich výstavba může být drahá.

4. K čemu se křemík využívá?

Řešení: Křemík se používá při výrobě počítačových čipů a solárních panelů. Najdeme ho také ve skle a stavebních materiálech. V lidském těle pomáhá udržovat zdravé kosti, kůži, vlasy a nehty – tělo ho ale potřebuje jen malé množství.

5. Vysvětlete, co znamená, že křemík je polovodič.

Řešení: Za běžných podmínek křemík vede elektrický proud jen velmi slabě, ovšem po zahřátí, ozáření nebo přidání příměsi se jeho elektrická vodivost zvýší.

Strana 60

1. Ukažte si v PSP, které prvky patří mezi alkalické kovy. Jmenujte je.

Řešení: Alkalické kovy patří do první skupiny PSP, patří k nim lithium, sodík, draslík, rubidium, cesium a francium.

2. Ve kterých nerostech jsou alkalické kovy obsaženy?

Řešení: Nejčastěji se alkalické kovy vyskytují ve formě svých solí – sůl kamenná NaCl (chlorid sodný), sylvín KCl (chlorid draselný), často se v přírodě vyskytují také ledky, které vznikly mineralizací rostlinných zbytků.

3. Kolik valenčních elektronů obsahují alkalické kovy? Pracujte s PSP.

Řešení: Alkalické kovy mají jeden valenční elektron.

4. Vyzkoušejte si s pomocí vyučujícího, jak se zbarví plamen přítomností sodíku, draslíku a lithia. Na platinový drátek, kancelářskou sponku nebo tuhu naneste trošku látky a vložte ji do plamene.

Řešení: Sodík zbarvuje plamen žlutě, draslík růžovofialově a lithium karmínově červeně.

ROZŠIŘUJÍCÍ UČIVO

Zjistěte z mat.-fyzikálních tabulek hustotu rtuti. Kolik kilogramů by vážila krychlička o straně 1 cm?.

Řešení: Hustota rtuti je ρ = 13579 $\frac{kg}{m^3}$. Krychlička rtuti o hraně 1 cm by vážila 13,579 g.

Jmenujte některý z ušlechtilých kovů.

Řešení: Měď, stříbro, zlato, platina.

Strana 61

6. Jakou funkci v těle má sodík a draslík? Pokud nevíte, zjistěte.

Řešení: Sodík a draslík pomáhají tělu udržovat správné množství vody a ovlivňují činnost svalů a nervů. Díky nim může srdce správně bít a svaly se stahovat. Sodík je hlavně mimo buňky, draslík uvnitř buněk – spolu vytvářejí rovnováhu, kterou tělo potřebuje.

1. Zjistěte pomocí PSP, kolik valenčních elektronů mají kovy alkalických zemin, a zapište rovnici vzniku kationtu vápníku.

Řešení: Kovy alkalických zemin mají dva valenční elektrony ve valenční vrstvě. Rovnice vzniku kationtu vápníku: $Ca \rightarrow Ca^{2+} + 2e^-$. Vápník odevzdá 2 elektrony a vzniká kladně nabitý ion – kationt.

Strana 62

2. Vyzkoušejte si s pomocí vyučujícího, jak se zbarví plamen přítomností vápníku, stroncia a barya. Na platinový drátek, kancelářskou sponku nebo tuhu naneste trošku látky a vložte ji do plamene.

Řešení: Vápník zbarvuje plamen cihlově červeně, stroncium karmínově červeně a baryum žlutozeleně.

3. Diskutujte ve třídě o tom, které potraviny jsou bohatým zdrojem vápníku.

Řešení: Potraviny bohaté na vápník jsou mléko, sýry, jogurty, mák, brokolice a sardinky.

4. Vysvětlete, jaké využití má malta ve stavebnictví. Proč stěny při tvrdnutí malty vlhnou? Pokud nevíte, použijte internet.

Řešení: Malta je směs vody, písku, vápna a někdy cementu, která slouží ve stavebnictví jako spojovací materiál. Má kašovitou konzistenci, která po čase ztuhne, při tuhnutí reaguje malta s oxidem uhličitým za vzniku uhličitanu vápenatého a vody, proto při tuhnutí stěny vlhnou.

5. Jaké využití má sádra v lékařství?

Řešení: V lékařství se sádra používá ke znehybnění zlomenin, čímž se umožní jejich správné hojení.

6. K léčbě kterých onemocnění se využívá ozařování neboli léčba zářením? Vyhledejte na internetu.

Řešení: Ozařování se používá hlavně k léčbě rakoviny, protože záření ničí škodlivé rakovinné buňky v těle. Pomáhá také zmenšit nádory a zabránit jejich růstu. Někdy se ozařování používá i při léčbě některých zánětů nebo jiných nemocí, ale nejčastěji je to právě u rakoviny.

ROZŠIŘUJÍCÍ UČIVO

Jmenujte podle obrázku potraviny, které jsou zdrojem hořčíku.

Řešení: Mezi potraviny bohaté na hořčík patří ořechy, semínka, celozrnné obiloviny, luštěniny, listová zelenina, hořká čokoláda, avokádo a banány.

Kde se v České republice nacházejí místa s výskytem krasových jevů? Ukažte je na mapě.

Řešení: Moravský kras – propast Macocha, jeskyně Balcarka, Kateřinská jeskyně, Sloupsko-šošůvké jeskyně, Punkevní jeskyně; Pavlovské vrchy; Český kras.

Strana 63

1. Vysvětlete, v čem spočívá nejdůležitější úloha železa v těle člověka. Využijte své znalosti z přírodopisu.

Řešení: Nejdůležitější úlohou železa v těle je, že pomáhá červeným krvinkám přenášet kyslík. Železo je součástí hemoglobinu – to je látka, která zachytí kyslík v plicích a roznáší ho do všech částí těla, aby buňky mohly správně fungovat. Když má člověk málo železa, může být bledý, unavený, zadýchaný a mít slabou imunitu. Proto je důležité mít ho ve stravě dost, třeba z masa, luštěnin nebo špenátu.

2. Diskutujte ve třídě o tom, jak lze korozi zabránit.

Řešení: Korozi se dá zabránit pokovováním jiným kovem, který korozi nepodléhá, nebo použitím antikorozních nátěrů.

1. Proč je důležité sbírat a třídit kovový odpad? Vysvětlete souvislost mezi recyklací kovového odpadu a úsporou energií.

Řešení: Sbírat a třídit kovový odpad je důležité, protože kovy se dají znovu použít – tedy recyklovat. Tím šetříme přírodní zdroje a hlavně velké množství energie, které by bylo potřeba vynaložit na těžbu a zpracování nových kovů z hornin. Recyklací tedy chráníme přírodu i snižujeme množství odpadu.

2. Jaké vlastnosti má železo? Jaké znáte formy železa a jaké mají praktické využití?

Řešení: Železo je stříbrolesklý, pevný kov, dobrý vodič tepla a elektrického proudu, je kujné, tažné, má magnetické vlastnosti, při styku se vzduchem a vlhkostí koroduje (vytváří se rez). Vyskytuje se ve dvou formách – litina a ocel. Litina se používá k výrobě topných těles, součástek strojů a nádobí. Ocel se používá k výrobě kolejnic, drátů, železobetonových konstrukcí a nádob v jaderných elektrárnách.

3. Jaké vlastnosti má hliník? Uveďte alespoň tři příklady praktického použití hliníku.

Řešení: Hliník je měkký, stříbrolesklý kov, dobře vede teplo a elektrický proud, je reaktivní, na vzduchu se pokrývá vrstvičkou oxidu hlinitého (proto nepodléhá korozi). Využití – výroba alobalu, obalů na čokolády, sýry a víčka od jogurtů. Potahují se jím povrchy CD a DVD, používá se na výrobu nádobí a slitiny dural.

4. Jak lidské tělo reaguje na nadbytek hliníku? Vyhledejte na internetu.

Řešení: Při nadbytku hliníku dochází k jeho hromadění zejména v kostech a nervové tkáni, což vede k oslabení kostí a poruchám nervového systému.

Strana 64

1. Prvky 11. skupiny periodické tabulky se dříve nazývaly „mincovní kovy“. Vysvětlete, proč tomu tak bylo.

Řešení: Mezi prvky 11. skupiny PSP patří měď, stříbro a zlato. Právě tyto kovy se používaly jako platidlo (mince), odtud tedy pochází název „mincovní kovy“.

2. Připravte si v laboratoři *měď*. Do vodného roztoku modré skalice ponořte železný hřebík. Popište, co pozorujete. Vysvětlete reakci, která v roztoku nastala.

Řešení: Když ponoříme železný hřebík do roztoku modré skalice (což je síran měďnatý), začne se na hřebíku tvořit načervenalý povlak – to je kovová měď. Zároveň roztok ztrácí modrou barvu, protože v něm ubývá měď. Železo totiž vytlačí měď z roztoku – proběhne chemická reakce, při které železo přechází do roztoku jako ionty a měď se usazuje na hřebíku.

3. Zapalte svíčku a uchopte měděnou spirálku do kleští. Spirálku vložte do plamene svíčky a několik sekund ji ponechejte v plameni. Co pozorujete? Proč plamen uhasl? Byl by průběh pokusu stejný, kdybyste spirálku předem zahřáli nad plamenem kahanu?

Řešení: Když vložíme studenou měděnou spirálku do plamene svíčky, spirálka teplo rychle odvádí a plamen zhasne, protože už nemá dost tepla na hoření. Měď totiž dobře vede teplo a ochladí knot svíčky. Kdybychom spirálku předem zahřáli nad kahanem, plamen by neuhasl, protože by spirálka už nebyla studená a neodváděla by teplo pryč.

1. Zjistěte na internetu, co je *koloidní stříbro*. V čem je rozptýlené? Jaké jsou jeho léčebné účinky?

Řešení: Koloidní stříbro je tekutina, ve které jsou velmi malé částečky stříbra rozptýlené ve vodě. Používá se hlavně pro své antibakteriální účinky – dokáže zničit některé bakterie a plísně. Dnes se ale používá opatrně, protože při nesprávném nebo nadměrném užívání může tělu spíše uškodit než pomoci.

ROZŠIŘUJÍCÍ UČIVO:

Ukažte si na mapě město Stříbro. Která další města u nás jsou známá tím, že se zde těžilo stříbro?

Řešení: Těžba stříbra u nás zaznamenala největší rozmach ve 13. a 14. století; ložiska se nacházela v Jihlavě, Jáchymově, Příbrami, Kutné Hoře, Českém Krumlově a Kolíně.

Strana 65

1. Co víte o zlatě? Diskutujte ve třídě o tom, k čemu lidé začali zlato používat nejdříve.

Řešení: Zlato je ušlechtilý kov, je žlutý, měkký, tažný, kujný a pro zvýšení tvrdosti se často slévá s jinými kovy. Zlato se nejprve používalo jako platidlo a také ke zdobení.

2. Z čeho se vyrábějí mince dnes?

Řešení: Dnešní mince se vyrábějí z kovových slitin – tedy směsí různých kovů. Nejčastěji se používají kovy, jako je měď, zinek, nikl nebo ocel. Slitiny jsou levnější než drahé kovy a zároveň jsou pevné a odolné proti opotřebení, takže se mince jen tak nezničí.

3. Zjistěte, kdy a kde se zlato na našem území těžilo. Místa si ukažte na mapě.

Řešení: Na našem území se zlato těžilo už v dávné minulosti, hlavně v oblasti Českého středohoří a Krušných hor. Největší těžba byla kolem 13. až 16. století, kdy lidé hledali zlato v řekách a horninách. Zlato se tehdy získávalo hlavně ručně při rýžování v potocích a při dolování v dolech.

5. Jaké společné vlastnosti mají prvky 11. skupiny periodické tabulky?

Řešení: Mezi prvky 11. skupiny periodické tabulky patří zlato, stříbro a měď; všechny patří mezi ušlechtilé kovy, jsou lesklé a výborné vodiče tepla a elektrického proudu; jsou měkké, kujné a tažné a málo reaktivní.

6. Uveďte alespoň dva příklady využití mědi, stříbra a zlata.

Řešení: MĚĎ – používá se na výrobu vodičů a cívek elektromotorů, na výrobu okapů, k barvení skla; STŘÍBRO – k výrobě kontaktů, tištěných spojů, součástek do mobilů a počítačů; ZLATO – k výrobě šperků, mincí, zlatem se pokovují kontakty, čipy a paměťová média.

Strana 66

1. Stříbrolesklý pevný kov, který na vzduchu podléhá korozi, je základní složkou oceli. Má magnetické vlastnosti. O který prvek se jedná?

Řešení: d).

2. Stříbrolesklý měkký kov je nejlepší vodič elektrického proudu. Na vzduchu časem černá. Tento prvek se nazývá:

Řešení: b).

3. Který jedovatý žlutozelený plyn se používá k dezinfekci vody a jako bělidlo?

Řešení: d).

4. Červenohnědý měkký kov je výborný vodič elektrického proudu a tepla, používá se na výrobu okapů nebo vodičů v elektrotechnice. O který prvek se jedná?

Řešení: a).

5. Prvek, který je základem pro výrobu skla a porcelánu. Vyrábějí se z něj polovodičové součástky, čipy do počítačů nebo solární články. Jedná se o:

Řešení: c).

6. Prvek, který se používá na výrobu alobalu a obalů na potraviny. Jeho slitina dural se používá v leteckém či automobilovém průmyslu. Tento prvek se nazývá:

Řešení: b).

7. Nekov vyskytující se v atmosféře, velmi málo reaktivní, tvoří základní složku bílkovin. Nehoří, v kapalném stavu se používá k uchovávání buněk a tkání. Tento prvek se nazývá:

Řešení: d).

8. Velmi reaktivní alkalický kov, který se používá ve světelných výbojkách, ve sloučeninách jako výbušnina v airbagu a je součástí kuchyňské soli, je:

Řešení: c).

Strana 67

1. Uveďte, jaká pozitiva a jaká negativa přinesl vynález dynamitu.

Řešení: Dynamit pomohl lidem hlavně při stavbě tunelů, silnic a dolů – práce šla rychleji a snáz. Na druhou stranu ale dynamit začali lidé používat i ve válkách a ke škodlivým účelům, což přineslo mnoho zranění a ztrát na životech.

4. Rozhodněte, které z následujících sloučenin patří mezi oxidy, mezi halogenidy a které mezi sulfidy: *NaCl, H_2O, KI, LiF, CO_2, PbS, KCl, Al_2O_3, ZnS, CaO, KBr, SO_3.*

Řešení: NaCl – halogenid, H_2O – oxid, KI – halogenid, LiF – halogenid, CO_2 – oxid, PbS – sulfid, KCl – halogenid, Al_2O_3 – oxid, ZnS – sulfid, CaO – oxid, KBr – halogenid, SO_3 – oxid.

Strana 68

5. Rozhodněte, ve kterých molekulách (atomech) má kyslík nulové oxidační číslo: *H_2O, O_2, CO_2, Al_2O_3, H_2O_2, SO_3, O_3.*

Řešení: Oxidační číslo 0 má kyslík v molekulách O_2 a O_3.

6. Rozhodněte, který atom v molekulách následujících sloučenin má záporné oxidační číslo: oxid vápenatý *CaO*, sulfid stříbrný *Ag_2S*, jodid hlinitý *AlI_3*.

Řešení: Oxid vápenatý – kyslík O^{-II}, sulfid stříbrný – síra S^{-II}, jodid hlinitý – jod I^{-I}.

Strana 69

1. Určete názvy oxidů: *Mn_2O_7, MnO_2, As_2O_3, OsO_4, I_2O_7, N_2O.*

Řešení: Mn_2O_7 – oxid manganistý, MnO_2 – oxid manganičitý, As_2O_3 – oxid arsenitý, OsO_4 – oxid osmičelý, I_2O_7 – oxid jodistý, N_2O – oxid dusný.

2. Zapište chemické vzorce oxidů: a) oxid draselný, b) oxid hlinitý, c) oxid cíničitý, d) oxid hořečnatý, e) oxid wolframový.

Řešení: a) K_2O, b) Al_2O_3, c) SnO_2, d) MgO, e) WO_3.

3. Vysvětlete, co je skleníkový efekt. Jak k jeho zesilování přispívá oxid uhličitý? Které lidské činnosti zvyšují koncentraci oxidu uhličitého v atmosféře? Diskutujte o alternativních a ekologičtějších možnostech výroby elektrické energie. Co je to uhlíková stopa? Jak cestovat tak, abychom zanechali co nejmenší uhlíkovou stopu?

Řešení: Skleníkový efekt je jev, kdy atmosféra zadržuje část tepla ze Slunce, takže se Země ohřívá. Oxid uhličitý (CO_2) tento efekt zesiluje, protože zadržuje více tepla. CO_2 vzniká hlavně při spalování uhlí, ropy a plynu – třeba v elektrárnách nebo autech. Abychom snížili množství CO_2, můžeme vyrábět elektřinu pomocí slunce, větru, vody nebo jádra – tyto zdroje neznečišťují ovzduší. Také můžeme používat elektrokola, hromadnou dopravu nebo auta na elektřinu, které produkují méně emisí než auta na benzín.

Strana 70

4. Připravte si dvě sklenice. Do každé vložte čajovou svíčku a nasypte prášek do pečiva nebo jedlou sodu. Obě svíčky zapalte a do jedné ze skleniček pomalu pomocí injekční stříkačky přidávejte ocet. Jedním z produktů je *CO_2*. Které vlastnosti tohoto plynu pozorujete?

Řešení: Když přidáme ocet k sodě, vzniká plyn CO_2, který je těžší než vzduch, takže zůstává ve sklenici a zhasne svíčku, protože CO_2 nepodporuje hoření. Díky tomu vidíme, že CO_2 vytlačí kyslík a plamen bez něj nemůže hořet.

6. Porovnejte stav ovzduší v jednotlivých regionech ČR. Najděte místa s nejvyšší koncentrací oxidu siřičitého a zjistěte, jaké průmyslové továrny se v daném místě nacházejí. Navrhněte, jak snížit množství škodlivin v ovzduší v těchto místech.

Řešení: Kvalita ovzduší v České republice se liší podle regionů. Nejvíce znečištěné jsou průmyslové oblasti, například Moravskoslezský kraj – hlavně Ostrava a její okolí. Tam bývá nejvyšší koncentrace oxidu siřičitého (SO_2), často kvůli hutím, elektrárnám spalujícím uhlí nebo chemickým továrnám. Podobně je na tom Ústecký kraj, kde se nachází několik uhelných elektráren, lomů a chemických závodů.

Ke zlepšení stavu ovzduší by pomohla modernizace průmyslu, přechod domácností na čistší zdroje tepla, podpora veřejné dopravy a větší využívání obnovitelných zdrojů energie (např. slunce nebo vítr). Tato opatření by snížila množství škodlivin v ovzduší a přispěla ke zdravějšímu prostředí.

7. Zdroje oxidu uhelnatého můžeme najít i doma. Připravte si na toto téma referát. Diskutujte ve třídě o tom, jak lze zabránit úniku oxidu uhelnatého. Jak byste poskytli první pomoc člověku, který se nadýchal oxidu uhelnatého?

Řešení: Pokud se člověk nadýchal oxidu uhelnatého (CO), je třeba jednat rychle a bezpečně: Nejprve zajistěte vlastní bezpečnost – nechoďte do neprovětraného prostoru. Poté co nejrychleji přesuňte postiženého na čerstvý vzduch. Zkontrolujte, zda je při vědomí a dýchá. Pokud nedýchá nebo je v bezvědomí, zavolejte záchranku (155) a zahajte nepřímou masáž srdce. Pokud dýchá, uložte ho do stabilizované polohy a sledujte jeho stav do příjezdu pomoci. Nadýchání CO je velmi vážné – vyžaduje vždy lékařské ošetření.

8. Za přítomnosti vyučujícího vložte květinu do prostředí oxidu siřičitého. Co pozorujete?

Řešení: Po vložení květiny do prostředí s oxidem siřičitým (SO_2) pozorujeme, že květina začne velmi rychle vadnout, její listy ztrácejí barvu, zhnědnou nebo se stočí. Oxid siřičitý totiž poškozuje buněčné struktury rostlin, především v listech, a narušuje jejich dýchání i fotosyntézu. Pokus ukazuje, že SO_2 je pro rostliny škodlivý plyn a může vážně ovlivnit vegetaci v oblastech se znečištěným ovzduším.

9. Diskutujte ve třídě o vlivu kyselých dešťů na organizmy a životní prostředí.

Řešení: Kyselé deště vznikají, když se oxidy síry (SO_2) a dusíku (NO_x) znečišťující ovzduší spojí s vodní párou a vytvoří kyseliny, které pak padají na zem spolu s deštěm. Mají negativní vliv na životní prostředí – poškozují lesy (zejména jehličnany), narušují půdu, snižují pH vody v jezerech a řekách, což ohrožuje vodní organismy. U rostlin kyselé deště ničí listy a oslabují jejich růst, u živočichů dochází ke ztrátě přirozeného prostředí a potravy. Navíc narušují historické stavby, sochy a budovy, protože rozkládají kámen a kovy. Z těchto důvodů je důležité snižovat emise z průmyslu a dopravy.

10. Vyhledejte informace o tom, jakým způsobem rostliny a půda částečně neutralizují kyselé srážky.

Řešení: Půda díky minerálům neutralizuje kyseliny ze srážek a rostliny látky přijímají z půdy.

Strana 71

11. Korund je druhý nejtvrdší nerost v přírodě. Který nerost je nejtvrdší?

Řešení: Nejtvrdší nerost je diamant.

12. Najděte příklady předmětů z domácnosti, které obsahují Al_2O_3 nebo jsou jeho součástí.

Řešení: K příkladům předmětů v domácnosti s obsahem hliníku patří smirkový papír, keramické nádobí, alobal nebo brusné kotouče.

1. Určete vzorce sulfidů: sulfid rtuťnatý, sulfid uhličitý, sulfid hlinitý, sulfid měďný, sulfid fosforečný, sulfid hořečnatý.

Řešení: Sulfid rtuťnatý – HgS, sulfid uhličitý – CS_2, sulfid hlinitý – Al_2S_3, sulfid měďný – Cu_2S, sulfid fosforečný – P_2S_5, sulfid hořečnatý – MgS.

2. Určete názvy sulfidů: *FeS, PbS_2, Mn_2S_7, Li_2S, K_2S, Fe_2S_3*.

Řešení: FeS – sulfid železnatý, PbS_2 – sulfid olovičitý, Mn_2S_7 – sulfid manganistý, Li_2S – sulfid lithný, K_2S – sulfid draselný, Fe_2S_3 – sulfid železitý.

3. Jaká vánoční tradice je spojena s olovem? Zjistěte, čím olovo škodí lidskému zdraví.

Řešení: Vánoční tradice spojená s olovem je lití olova – lidé na Štědrý den roztaví olovo a vlévají ho do studené vody, aby z tvaru vzniklé hmoty hádali budoucnost. Olovo je však toxický kov, který škodí lidskému zdraví – poškozuje nervový systém, ledviny, krvetvorbu i vývoj mozku u dětí. Proto se dnes používají bezpečnější náhražky, například vosk.

4. Zinek je důležitý i pro lidské tělo. Zjistěte, ve kterých potravinách se zinek nachází a jak se projevuje jeho nedostatek v těle.

Řešení: Zinek najdeme hlavně v mase, rybách, vejcích, ořeších a semínkách. Je důležitý pro imunitu, hojení ran a správný růst. Pokud člověk nemá dostatek zinku, může být unavený, mít špatnou imunitu, pomaleji se mu hojí rány a může mít problémy s chutí nebo kůží.

5. Zjistěte, ve kterých státech se nacházejí největší ložiska zinku.

Řešení: Největší ložiska zinku se nacházejí hlavně v Číně, Austrálii, Peru, Kanadě a Rusku. Tyto státy těží zinek ve velkém množství a dodávají ho do celého světa pro výrobu různých výrobků, například baterií nebo kovových ochran proti korozi.

6. Co jsou dvouprvkové sloučeniny? Uveďte příklady.

Řešení: Dvouprvkové sloučeniny se skládají ze dvou prvků. Mezi dvouprvkové sloučeniny patří oxidy (například oxid stříbrný), sulfidy (například sulfid olovnatý) a halogenidy (například chlorid sodný).

7. Zapište chemický vzorec oxidu olovnatého a oxidu manganistého.

Řešení: Oxid olovnatý – PbO, oxid manganistý – Mn_2O_7.

8. Jmenujte alespoň jeden oxid škodlivý pro životní prostředí.

Řešení: Oxid sírový, oxid siřičitý, oxid uhličitý.

ROZŠIŘUJÍCÍ UČIVO:

Která vědkyně zkoumala smolinec a za objev radioaktivity získala Nobelovu cenu?

Řešení: Vědkyně, která zkoumala smolinec a za objev radioaktivity získala Nobelovu cenu, je Marie Curie-Skłodowská. Byla první ženou, která získala Nobelovu cenu, a její práce pomohla pochopit, jak funguje radioaktivita.

Strana 72

1. Zjistěte, kde v domácnosti byste našli fluorid hlinitý a jaké škodlivé účinky má tato látka.

Řešení: Fluorid hlinitý najdeme v některých zubních pastách a přípravcích na čištění zubů, protože pomáhá chránit zuby před kazem. Ale pokud ho člověk pozře nebo se dostane ve velkém množství do těla, může být jedovatý – způsobuje podráždění žaludku, problémy s kostmi a nervovým systémem.

3. Napište chemické vzorce: a) bromidu nikelnatého, b) fluoridu vápenatého, c) fluoridu křemičitého, d) jodidu draselného.

Řešení: a) bromid nikelnatý – $NiBr_2$; b) fluorid vápenatý – CaF_2; c) fluorid křemičitý – SiF_4; d) jodid draselný – KI.

4. Určete názvy sloučenin: *KBr, SiF, $SnCl_4$, $FeCl_3$* a *AgBr*.

Řešení: KBr – bromid draselný; SiF – fluorid křemičitý; $SnCl_4$ – chlorid číničitý; $FeCl_3$ – chlorid železitý; AgBr – bromid stříbrný.

5. Zjistěte, k čemu se využívá chlorid měďnatý.

Řešení: Chlorid měďnatý se používá hlavně jako pesticid a fungicid, tedy na ochranu rostlin proti škůdcům a plísním. Také se využívá při výrobě barev a jako katalyzátor v různých chemických reakcích.

6. K čemu se halogenidy používají v běžném životě? Uveďte alespoň 2 příklady.

Řešení: Chlorid sodný (NaCl) je kuchyňská sůl, která se využívá k dochucování, fluoridy jsou součástí zubních past.

Strana 73

8. Zjistěte, k čemu se používá fyziologický roztok.

Řešení: Fyziologický roztok je slaná voda, která má stejnou koncentraci soli jako naše tělo. Používá se k očištění ran, k výplachu očí nebo nosu a také při lékařských infuzích, když člověk potřebuje doplnit tekutiny. Díky tomu nezpůsobuje podráždění a je bezpečný pro tělo.

9. Která známá česká pohádka pojednává o tom, jak je kuchyňská sůl důležitá pro život lidí?

Řešení: Známá česká pohádka, která ukazuje, jak je kuchyňská sůl důležitá pro život lidí, je „Sůl nad zlato“. V příběhu král požádá své dcery, aby mu řekly, kolik ho mají rády, a nejmladší dcera řekne, že ho má ráda jako sůl, která je pro život velmi důležitá. Král ji ale nepochopí a vyžene ji, pak ale kvůli

ztrátě soli v království vzniknou problémy. Pohádka ukazuje, že i obyčejné věci, jako je sůl, jsou pro nás velmi cenné.

10. Vysvětlete, proč se chodníky sypou v zimě směsí chloridů.

Řešení: Po posolení silnice chloridy vznikne na silnici směs, která má teplotu tání přibližně –21 °C, tedy nižší než teplota tání čistého ledu, proto led na silnici roztaje a je zajištěna vyšší bezpečnost dopravního provozu.

11. Vypočítejte, kolik gramů *NaCl* obsahuje 250 g fyziologického roztoku.

Řešení: 250 g fyziologického roztoku obsahuje 2,25 g NaCl rozpuštěného v 247,75 g vody.

12. Zjistěte, jaké důsledky pro lidský organizmus může mít dlouhodobá přílišná konzumace soli. Které nezdravé potraviny obsahují nejvíce soli? Diskutujte. Svůj názor ověřte na internetu.

Řešení: Dlouhodobá přílišná konzumace soli může způsobit vysoký krevní tlak, což zvyšuje riziko srdečních nemocí a mrtvice. Také může poškodit ledviny a způsobit otoky. Nejvíce soli obsahují nezdravé potraviny, jako jsou uzeniny (šunka, klobásy), slané pochutiny (například chipsy nebo preclíky), instantní polévky a některé druhy sýrů.

13. Řekněte, jaké vlastnosti má chlorid sodný. Pod jakými dalšími označeními ho znáte?

Řešení: Chlorid sodný NaCl je bílá, krystalická látka, rozpustná ve vodě, má slanou chuť. V pevném stavu je nevodivý, vodný roztok vede elektrický proud. Chlorid sodný nazýváme také sůl kamenná nebo kuchyňská sůl.

14. Chlorid sodný může ovlivnit životní prostředí, pokud se dostane ve velkém množství do půdy nebo vody. Odpovězte na otázky: a) Uveďte příklady lidské činnosti, která způsobuje uvolňování soli do životního prostředí. b) Jak ovlivňuje sůl rostliny, nachází-li se jí v půdě příliš?

Řešení: a) Sůl se do životního prostředí dostává během solení v zimě, nadměrným používáním hnojiv, vypouštěním odpadních vod nebo průmyslovou činností. b) Díky zvýšenému obsahu soli v půdě rostliny hůře přijímají vodu kořeny.

15. Jmenujte alespoň tři praktická využití chloridu sodného.

Řešení: Chlorid sodný se používá v kuchyni jako konzervační prostředek a k dochucování potravin, k výrobě kyseliny chlorovodíkové HCl a ve zdravotnictví k výrobě fyziologického roztoku.

ROZŠIŘUJÍCÍ UČIVO:

Jakou funkci má pevný disk v počítači? Popište.

Řešení: Pevný disk v počítači slouží k ukládání všech dat – jako jsou programy, fotky, hudba nebo dokumenty. Funguje jako velká digitální knihovna, kde se informace dlouhodobě uchovávají i po vypnutí počítače. Když něco na počítači otevřeme, pevný disk data rychle najde a pošle do paměti, aby je počítač mohl použít.

Strana 74

1. Kolika prvky jsou tvořeny následující sloučeniny? Všimněte si, že některé z nich jsou zapsány červeně (kyseliny), některé modře (hydroxidy) a některé zeleně (soli). Diskutujte ve třídě o tom, co mají společného sloučeniny označené stejnou barvou. Kolik prvků je tvoří? Které prvky (skupiny prvků) mají tyto sloučeniny společné?

Řešení: Sloučeniny označené červeně (H_3PO_4, H_2CO_3, HClO) jsou tvořeny třemi prvky a patří mezi kyseliny, protože obsahují vodík, který může uvolňovat protony. Modré sloučeniny (NaOH, $Ca(OH)_2$) mají také tři prvky a jsou to hydroxidy, protože obsahují hydroxidovou skupinu (OH) a kovový prvek. Zelené sloučeniny ($CuSO_4$, $KMnO_4$) obsahují čtyři prvky a jsou to soli, protože mají kov spojený s kyslíkem a dalšími prvky.

2. Jaké ochranné pomůcky znáte?

Řešení: Rukavice, brýle, roušky, helmy, ochranné obleky (pláště), bezpečná obuv.

Strana 75

3. Hydroxid železitý se v přírodě vyskytuje jako součást nerostu limonitu. Zjistěte, které další látky tvoří tento nerost.

Řešení: Limonit je vodnatý oxid železitý $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$. Je to směs oxidů a hydroxidů železa.

4. Hydroxid železitý tvoří na železných a ocelových předmětech červenohnědý povlak. Jak se tento povlak nazývá? Řekněte nebo zjistěte, jak se proti tomuto jevu bránit.

Řešení: Červenohnědý povlak na železe a oceli se nazývá rez. Proti rezavění se brání natíráním, pozinkováním nebo používáním speciálních nátěrů, které zabrání přístupu vzduchu a vody.

5. Zapište chemické vzorce sloučenin: a) hydroxid vápenatý, b) hydroxid hořečnatý, c) hydroxid draselný, d) hydroxid cíničitý, e) hydroxid hlinitý, f) hydroxid olovnatý, g) hydroxid měďnatý, h) hydroxid železitý.

Řešení: a) hydroxid vápenatý – $Ca(OH)_2$; b) hydroxid hořečnatý – $Mg(OH)_2$; c) hydroxid draselný – KOH; d) hydroxid cíničitý – $Sn(OH)_4$; e) hydroxid hlinitý – $Al(OH)_3$; f) hydroxid olovnatý – $Pb(OH)_2$; g) hydroxid měďnatý – $Cu(OH)_2$; h) hydroxid železitý – $Fe(OH)_3$.

6. Pojmenujte hydroxidy zapsané chemickými vzorci: *$NaOH$, $Bi(OH)_3$, $LiOH$, $Zn(OH)_2$, KOH, $Fe(OH)_2$, $Cr(OH)_3$*.

Řešení: NaOH – hydroxid sodný; $Bi(OH)_3$ – hydroxid bismutitý; LiOH – hydroxid lithný; $Zn(OH)_2$ – hydroxid zinečnatý; KOH – hydroxid draselný; $Fe(OH)_2$ – hydroxid železnatý; $Cr(OH)_3$ – hydroxid chromitý.

Strana 76

8. Zkuste popsat vlastními slovy, jak probíhá čištění potrubí a ucpaných odpadů hydroxidem sodným. K jaké reakci dochází? Proč při čištění nehrozí i poškození samotného potrubí?

Řešení: Čištění potrubí hydroxidem sodným funguje tak, že hydroxid rozkládá tuky a nečistoty v odpadu na mýdlo a jiné rozpustné látky, což pomáhá uvolnit ucpání. Při této reakci se tuky hydrolyzují (rozkládají) pomocí hydroxidu. Potrubí se většinou nepoškozuje, protože hydroxid reaguje hlavně s organickými látkami a s materiálem potrubí, který je odolný, například plastovým nebo kovovým potrubím, nijak silně nereaguje.

9. Hydroxid vápenatý vzniká reakcí oxidu vápenatého s vodou. Zapište tuto reakci.

Řešení: $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$

10. Prohlédněte si hydroxid vápenatý, který vyučující nasype do misky. Je hydroxid vápenatý stejně dobře rozpustný ve vodě jako hydroxid sodný? Mění se teplota roztoku při rozpouštění?

Řešení: Hydroxid vápenatý je ve vodě špatně rozpustný. Při rozpouštění se teplota roztoku mírně zvyšuje.

11. K čemu se využívají hydroxid sodný a hydroxid vápenatý?

Řešení: Hydroxid sodný se používá k výrobě mýdel a papíru, k čištění vratných lahví nebo k výrobě prostředků pro čištění potrubí. Hydroxid vápenatý se využívá ve stavebnictví k výrobě malty nebo k bílení zdí. V potravinářství se používá k čištění cukerné šťávy a v zemědělství slouží k odkyselení půdy.

ROZŠIŘUJÍCÍ UČIVO:

Uveďte příklady kyselin, které jsou přítomny v tělech živočichů. Víte, k čemu slouží? Použijte internet.

Řešení: V tělech živočichů jsou přítomné z organických kyselin nukleové kyseliny (DNA a RNA), v žaludku je obsažena zředěná kyselina chlorovodíková, která pomáhá lepšímu trávení.

Strana 77

1. Vede roztok kyseliny chlorovodíkové elektrický proud? Vysvětlete svůj názor a následně jej ověřte na internetu.

Řešení: Ano, roztok kyseliny chlorovodíkové vede elektrický proud, protože se v něm nacházejí ionty vodíku (H^+) a chloridové ionty (Cl^-), které mohou volně putovat a přenášet elektrický proud.

2. Jakou úlohu má kyselina chlorovodíková v lidském žaludku? Využijte své znalosti z přírodopisu.

Řešení: Kyselina chlorovodíková v žaludku pomáhá trávit jídlo tím, že ničí bakterie a aktivuje trávicí enzymy, které rozkládají potravu na menší části.

3. Zapište na tabuli rovnici reakce kyseliny chlorovodíkové se zinkem. Produktem je vedle vodíku chlorid zinečnatý.

Řešení: $Zn + 2\ HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

4. Rozdělte kyseliny na kyslíkaté (obsahují kyslík) a bezkyslíkaté (neobsahují kyslík): *HCl, H_2SO_4, HNO_3, HBr, H_3PO_4, HF*.

Řešení: Kyslíkaté – H_2SO_4, HNO_3, H_3PO_4; Bezkyslíkaté – HCl, HBr, HF.

Strana 78

5. Zapište do sešitu chemické vzorce kyselin: a) kyselina chlorečná, b) kyselina chromová, c) kyselina manganistá, d) kyselina arsenitá, e) kyselina číničitá.

Řešení: a) kyselina chlorečná – $HClO_3$; b) kyselina chromová – H_2CrO_4; c) kyselina manganistá – $HMnO_4$; d) kyselina arsenitá – $HAsO_2$; e) kyselina číničitá – H_2SnO_3.

6. Určete názvy kyselin zapsaných chemickými vzorci: *H_2CO_3, HNO_3, H_2SO_3, H_2SO_4, $HClO$, $HMnO_4$*.

Řešení: H_2CO_3 – kyselina uhličitá; HNO_3 – kyselina dusičná; H_2SO_3 – kyselina siřičitá; H_2SO_4 – kyselina sírová; $HClO$ – kyselina chlorná; $HMnO_4$ – kyselina manganistá.

Strana 79

7. Vysvětlete rozdíl mezi umělými a přírodními hnojivy. Diskutujte o škodlivosti přílišného používání umělých hnojiv.

Řešení: Přírodní hnojiva pocházejí z rostlin nebo zvířat, například hnůj nebo kompost, a pomáhají půdě bez velkého rizika. Umělá hnojiva jsou vyrobená v továrně a obsahují přesné množství živin, jako je dusík nebo fosfor, které rostliny potřebují pro rychlý růst. Příliš mnoho umělých hnojiv ale může poškodit půdu, znečistit vodu a škodit rostlinám i živočichům.

8. Sledujte pokusy, které provede vyučující: a) Vyučující položí na tři skleněné misky filtrační papír, kostku cukru a bavlněnou látku. Poté na ně nakape koncentrovanou kyselinu sírovou. Co pozorujete? b) Vyučující nalije do kádinky vodu a změří její teplotu. Poté přilévá kyselinu sírovou a roztokem míchá. Jak se mění teplota roztoku v kádince?

Řešení: a) Na filtračním papíru a bavlněné látce kyselina sírová rychle způsobí tmavnutí nebo spálení, protože je silně žíravá a vysušuje materiál. Kostka cukru začne tmavnout a může se dokonce i karamelizovat nebo doutnat, protože kyselina sírová z cukru odebírá vodu a mění ho na černou hmotu.; b) Teplota roztoku v kádince stoupá, protože při míchání kyseliny sírové s vodou se uvolňuje teplo. Tento proces se nazývá exotermní děj.

Strana 80

1. Vyhledejte na internetu, které potraviny jsou nejvíce kyselinotvorné a které nejvíce zásadotvorné. Jak nám mohou zásadotvorné potraviny pomoci při překyselení žaludku?

Řešení: Nejvíce kyselinotvorné potraviny jsou maso, sýry, uzeniny a sladkosti, protože při jejich trávení vzniká více kyselin. Naopak zásadotvorné jsou například zelenina, ovoce, ořechy a některé druhy luštěnin, které pomáhají vyrovnávat kyselost v těle. Při překyselení žaludku mohou zásadotvorné potraviny pomoci zmírnit nepříjemné pocity tím, že snižují přebytek kyselin.

2. Prohlédněte si obrázek. Jakou hodnotu pH má krev? Jaká hodnota pH je v žaludeční šťávě?

Řešení: pH (krev) = 7,34–7,45; pH (žaludeční šťáva) = 2,0.

3. Čím je způsobeno kyselé prostředí v žaludku? K jakému procesu napomáhá?

Řešení: Kyselé prostředí v žaludku je způsobeno kyselinou chlorovodíkovou, kterou žaludek vytváří. Toto kyselé prostředí pomáhá rozkládat potravu, zabíjet škodlivé bakterie a aktivovat trávicí enzymy, které pomáhají štěpit jídlo.

Strana 81

4. Nalijte do jedné kádinky 10% kyselinu chlorovodíkovou a do druhé kádinky 10% roztok hydroxidu sodného. b) Po kapkách přidávejte do kyseliny chlorovodíkové roztok hydroxidu sodného. Mění se barva a pH roztoku? Lze tímto způsobem získat neutrální roztok?

Řešení: Když do kyseliny chlorovodíkové (HCl) přidáváte po kapkách hydroxid sodný (NaOH), pH roztoku postupně roste a barva indikátoru (například lakmusového papírku) se změní z červené na modrou. Tento proces se nazývá neutralizace, kdy se kyselina a zásada navzájem vyruší. Ano, tímto způsobem lze získat neutrální roztok s pH kolem 7.

6. Zapište reakci neutralizace, při které z hydroxidu draselného a kyseliny chlorovodíkové vzniká chlorid draselný.

Řešení: KOH + HCl -> KCl + H_2O

7. Do sklenice nalijte vodu a změřte její pH pomocí acidobazického indikátoru. Poté do sklenice vložte mech, na víčko přilepte sirný knot a zapalte jej. Sklenici poté uzavřete. Pozorujte, co se stane s mechem umístěným ve sklenici a změřte následně opět pH vody ve sklenici. Změnilo se? Jak? Právě jste vyrobili kyselý déšť. Popište účinky kyselého deště na mech.

Řešení: Do sklenice s vodou vložíte mech a zapálíte sirný knot na víčku, což uvolní oxid siřičitý do uzavřeného prostoru. Tento plyn se ve vodě rozpustí a vytváří kyselinu siřičitou, která sníží pH vody, takže voda bude kyselejší. Mech v takovém kyselém prostředí začne chřadnout a odumírat, protože kyselý déšť poškozuje jeho buňky a brání mu v růstu. Tento pokus ukazuje, jak kyselé deště škodí rostlinám a životnímu prostředí.

8. Jed mravence nebo včely je kyselý. Ke zmírnění potíží po kousnutí od mravence nebo bodnutí od včely použijete látku kyselou, nebo zásaditou?

Řešení: Použijeme zásaditou látku, aby došlo k neutralizaci.

9. Proč je chemická reakce kyseliny se zásadou nazývána právě *neutralizace*? Vysvětlete význam slova neutrální.

Řešení: Chemická reakce kyseliny se zásadou se nazývá neutralizace, protože při ní kyselina a zásada vzájemně zruší své účinky a vznikne látka, která není ani kyselá, ani zásaditá – tedy neutrální. Slovo „neutrální“ znamená stav, kdy nejde poznat ani kyselost, ani zásaditost, což odpovídá hodnotě pH kolem 7, tedy vyrovnanému prostředí bez přebytku kyselin nebo zásad.

Strana 82

1. Jakou reakci označujeme jako neutralizace? Vysvětlete na příkladu, jak tato reakce probíhá.

Řešení: Neutralizace je chemická reakce mezi kyselinou a zásadou, při které vzniká sůl kyseliny a voda. Příkladem této reakce je: HCl + NaOH –> NaCl + H_2O

2. Vysvětlete princip elektrolýzy roztoku kuchyňské soli NaCl na obrázku. Využijte znalosti z fyziky.

Řešení: Kuchyňská sůl NaCl ve vodě se disociuje na ionty Na+ a Cl-. Průchodem elektrického proudu tímto roztokem (elektrolytem) se kationty sodíku začnou pohybovat směrem k záporné elektrodě, přijmou od ní chybějící elektron a obalují elektrodu neutrálním sodíkem. Záporné anionty se pohybují směrem ke kladné elektrodě, odevzdají přebytečný elektron a vznikající chlor se uvolní do ovzduší.

3. Zapište chemické vzorce solí na obrázcích. Připravte si krátké referáty na téma využití uvedených solí.

Řešení: fluorid vápenatý – CaF_2, chlorid sodný – NaCl, bromid stříbrný – AgBr, jodid draselný – KI, sulfid železnatý – FeS.

4. Fluorit je minerál, který se skládá z fluoridu vápenatého *CaF_2*. Dokážete zjistit, jaký je jeho český název a kdo je jeho autorem?

Řešení: Jeho český název je kazivec a autorem tohoto názvu je Jan Svatopluk Presl.

Strana 83

5. Zapište do sešitu chemické vzorce solí: a) fosforečnan železitý, b) chlorečnan sodný, c) síran hlinitý, d) chlornan sodný, e) dusitan draselný. Pokuste se zjistit, jaké mají tyto soli využití.

Řešení: a) fosforečnan železitý – $FePO_4$, využití – insekticid, k hubení slimáků; b) chlorečnan sodný – $NaClO_3$, využití – pro své explozivní chování má využití v pyrotechnice; c) síran hlinitý – $Al_2(SO_4)_3$, využití – flokulační činidlo při čištění pitné a odpadní vody, při výrobě papíru; d) chlornan sodný – NaClO, využití – dezinfekce vody v bazénech, bělení dřeva a přírodních vláken; e) dusitan draselný – KNO_2, využití – používá se jako konzervační látka v potravinářství.

Strana 84

6. Pojmenujte soli zapsané chemickým vzorcem *$Cu(NO_3)_2$, $MgSO_4$, $KMnO_4$, Na_2SO_3*.

Řešení: $Cu(NO_3)_2$ – dusičnan měďnatý, $MgSO_4$ – síran hořečnatý, $KMnO_4$ – manganistan draselný, Na_2SO_3 – siřičitan sodný.

7. Při reakci uhličitanu vápenatého s kyselinou chlorovodíkovou vzniká chlorid vápenatý, voda a plyn. Tento plyn je běžnou součástí atmosféry a lidé ho při dýchání vydechují. O který plyn se jedná?

Řešení: Plyn, který vzniká, je oxid uhličitý (CO_2).

8. Rozdrťte vaječnou skořápku a vložte do skleněné nádoby. Poté nakapejte 10% kyselinu chlorovodíkovou a pozorujte průběh reakce. Zapište reakci chemickou rovnicí.

Řešení: $CaCO_3 + 2\ HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$

9. K čemu se používá uhličitan sodný v domácnosti?

Řešení: Uhličitan sodný se v domácnostech využívá na praní prádla, k úklidu, na odmašťování a ke změkčování tvrdé vody.

10. Jaké výhody má používání Na_2CO_3 oproti silnějším hydroxidům v běžných čisticích prostředcích?

Řešení: Výhodou uhličitanu sodného je, že je méně žíravý a bezpečnější než silnější hydroxidy.

11. Víte, jakými látkami, které máte běžně doma, můžete odstranit vodní kámen? Pokud nevíte, vyhledejte na internetu.

Řešení: Vodní kámen můžete doma odstranit pomocí běžně dostupných kyselých látek, jako je ocet, citronová šťáva nebo kyselina citronová v prášku. Tyto látky rozpouštějí uhličitan vápenatý, který tvoří vodní kámen, a tím usnadňují jeho odstranění z povrchů.

Strana 85

13. Dusičnan sodný má triviální název *chilský ledek*. Jak vznikl? Svůj názor ověřte na internetu.

Řešení: Triviální název chilský ledek vznikl podle místa jeho původního těžení – v Chile. Jedná se o dusičnan sodný ($NaNO_3$), který se ve velkém množství nachází v pouštních oblastech této země.

14. Vyhledejte na internetu další sírany. Uveďte jejich názvy, vzorce a využití.

Síran draselný (K_2SO_4) – hnojivo, síran hlinitý ($Al_2(SO_4)_3$) – úprava a čištění vody, síran barnatý ($BaSO_4$) – v lékařství jako kontrastní látka při vyšetření trávicí soustavy.

15. Vysvětlete, jak vznikají soli kyselin.

Řešení: Soli kyselin mohou vzniknout více způsoby. Velmi často vznikají neutralizací, což je chemická reakce, při které reaguje kyselina se zásadou za vzniku soli a vody.

16. Vyhledejte na internetu, jaké využití má dusičnan amonný.

Řešení: Nejčastěji se dusičnan amonný využívá jako hnojivo v zemědělství.

17. Zapište vzorce a názvy solí: *$Mg(NO_3)_2$, $NaClO_3$, K_2S, $AlCl_3$*, siřičitan železitý, bromid stříbrný, fosforečnan rtuťnatý.

Řešení: $Mg(NO_3)_2$ – dusičnan hořečnatý; $NaClO_3$ – chlorečnan sodný; K_2S – sulfid draselný; $AlCl_3$ – chlorid hlinitý; siřičitan železitý – $Fe_2(SO_3)_3$; bromid stříbrný – AgBr; fosforečnan rtuťnatý – $Hg_3(PO_4)_2$.

Strana 86

1. Které oxidy znečišťují životní prostředí?

Řešení: a).

2. Druhý nejtvrdší nerost v přírodě je korund. O kterou sloučeninu se jedná?

Řešení: d).

3. Kyslík má v oxidech oxidační číslo:

Řešení: b)

4. Jedovatý bezbarvý plyn se štiplavým zápachem, který je příčinou kyselých dešťů a má bělicí a dezinfekční účinky, je:

Řešení: c).

5. Vyberte nesprávnou odpověď. Chlorid sodný v pevném stavu:

Řešení: c).

6. Vyberte dvojici, která k sobě nepatří.

Řešení: e).

7. Kyseliny ve vodném roztoku:

Řešení: b).

8. Každá kyselina obsahuje ve své molekule:

Řešení: c).

9. Látka, jejíž pH je rovno 1, je:

Řešení: d).

10. Při ředění kyselin se lije vždy:

Řešení: b)

11. Soli vznikají při:

Řešení: c).

12. Vosí bodnutí je zásadité. Kterou látkou je možné je zneutralizovat?

Řešení: c).

13. Která tvrzení o kyselině chlorovodíkové jsou pravdivá?

Řešení: b), d), e).

14. Které kyseliny se řadí mezi slabé?

Řešení: b), c).

15. Vyberte správné tvrzení o solích:

Řešení: c).

16. Soli kyseliny borité se nazývají:

Řešení: c).

Strana 87

1. Které z uvedených dějů jsou děje chemické?

Řešení: c), d).

2. Které vlastnosti se zjišťují experimentem?

Řešení: c), e).

3. Nálev na meruňkový kompot obsahuje 1 kg cukru a 3 l vody. Kolikaprocentní je tento cukerný roztok?

Řešení: b).

4. Která dvojice látek tvoří různorodou směs?

Řešení: d).

5. Rozhodněte, jakou vodu můžete použít na jednotlivé činnosti, a podtrhněte různými barvami (modře voda destilovaná, červeně voda pitná, zeleně voda užitková):

Řešení: a) pitná, b) užitková, c) užitková, d) destilovaná, e) pitná.

6. Vzduch tvoří:

Řešení: c).

7. Atom gallia *Ga* obsahuje v jádře 31 protonů a 39 neutronů. Vyberte správná tvrzení.

Řešení: c), e).

8. Vyberte prvek, který má ve valenční vrstvě 7 elektronů. Použijte PSP.

Řešení: a).

9. Jak správně přečtete chemický zápis 3 O_2?

Řešení: c).

10. Které dva atomy spojuje nepolární vazba? Použijte PSP.

Řešení: a).

11. Který druh vazby je v molekule chloridu sodného *NaCl*? Použijte PSP.

Řešení: c).

12. Použijte PSP. V molekule chloridu lithného *LiCl* je mezi atomy:

Řešení: c).

13. Které oxidy jsou hlavní příčinou kyselých dešťů?

Řešení: c).

14. Jedovatý plyn, který se po vdechnutí váže na hemoglobin a znemožňuje přenos kyslíku po těle, je:

Řešení: b).

Strana 88

1. Popište filtrační aparaturu na obrázku.

Řešení: a) nálevka, b) filtrační papír, c) kruhový držák, d) kádinka, e) tyčinka, f) stojan, g) filtrát.

2. Jaké vlastnosti má filtrát?

Řešení: Filtrát je čirá kapalina, která prošla filtrem a neobsahuje pevné částice. Obsahuje jen rozpuštěné látky, proto je obvykle čistší než původní směs.

3. Doplňte příklady využití filtrace v běžném životě:

Řešení: Filtrace se v běžném životě používá například při vaření kávy (filtrační sáček odděluje kávovou sedlinu), v digestoři (zachytávání mastnoty), při čištění vody (vodní filtry) nebo v akváriích (zachycení nečistot z vody).

Strana 89

1. Jaké rozdílné vlastnosti lihu a roztoku modré skalice se využívá při destilaci?

Řešení: Při destilaci se využívá rozdíl v teplotě varu – líh (ethanol) má nízkou teplotu varu, takže se odpaří dříve než voda, zatímco roztok modré skalice (síran měďnatý) se nevypařuje, protože je to solný roztok a sůl v destilátu nezůstane.

3. Při které teplotě se začala látka oddělovaná ze směsi odpařovat?

Řešení: 78 °C.

4. Jaká je teplota varu destilátu?

Řešení: 78 °C.

5. Která látka se ze směsi odpařila?

Řešení: Líh.

Strana 90

ZÁVISLOST RYCHLOSTI CHEMICKÉ REAKCE NA KONCENTRACI VÝCHOZÍCH LÁTEK

Řešení: Největší koncentrace výchozích látek byla ve zkumavce číslo **1**. Reakce proběhla nejrychleji ve zkumavce číslo **1**. Čím větší je koncentrace výchozích látek, tím **větší** je rychlost chemické reakce.

ZÁVISLOST RYCHLOSTI CHEMICKÉ REAKCE NA TEPLOTĚ REAKČNÍ SMĚSI

Řešení: Koncentrace výchozích látek v první, druhé a třetí zkumavce je **stejná**. Teplota látek je nejvyšší ve zkumavce číslo **3**. Chemická reakce proběhla nejrychleji ve zkumavce číslo **3**. Čím vyšší je teplota reagujících látek, tím **větší** je rychlost chemické reakce.

Strana 91

1. Doplňte tabulku:

Řešení: Šampon (lakmus: modrý, pH: cca 6-8, fenolftalein: bezbarvý, roztok: mírně zásaditý nebo neutrální); Ocet (lakmus: červený, pH: cca 2-3, fenolftalein: bezbarvý, roztok: kyselý); Mýdlo – typicky alkalické (lakmus: modrý, pH: cca 9-11, fenolftalein: růžový až fialový, roztok: zásaditý); Jedlá soda – hydrogenuhličitan sodný (lakmus: modrý, pH: cca 8-9, fenolftalein: bezbarvý, roztok: zásaditý); Prášek do pečiva (lakmus: červený až modrý, pH: cca 6-7, fenolftalein: bezbarvý, roztok: neutrální až kyselý); Minerálka – přírodní voda, většinou neutrální (lakmus: obvykle modrý nebo neutrální, pH: cca 6-8, fenolftalein: bezbarvý, roztok: neutrální až mírně zásaditý); Čisticí prostředek (záleží na tom, zda je kyselý nebo zásaditý).

2. Nejkyselejší roztok je **ocet**. Nejzásaditější roztok je **mýdlo nebo jedlá soda**. Byl mezi zkoumanými vzorky neutrální roztok? Pokud ano, tak který? **Minerálka**.

Vypracování.

Řešení: Barva roztoku hydroxidu sodného s fenolftaleinem **fialová**. Barva roztoku po přidání kyseliny chlorovodíkové **bezbarvá**. Rovnice neutralizace: $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$.