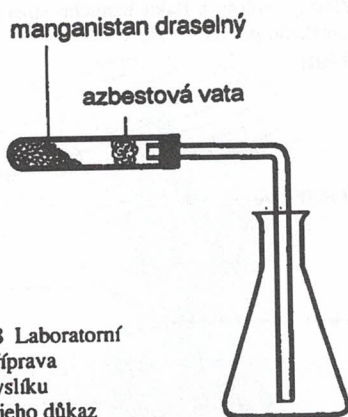


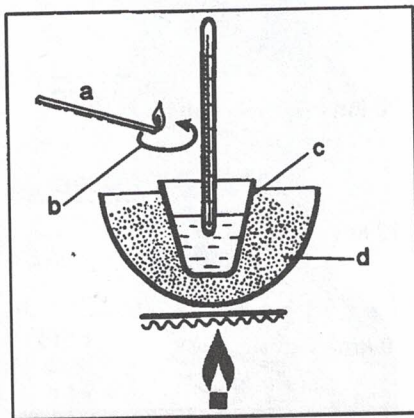
3.3 Životodárný plyn



77 Pacient s kyslíkovým dýchacím přístrojem (pohled do vozu rychlé lékařské pomoci)



78 Laboratorní příprava kyslíku a jeho důkaz



79 Zjištění teploty vznícení petroleje
a – hořící dřevěná tříška, b – pohyb třísky u hladiny petroleje, c – kovový kelímek s petrolejem, d – miska s pískem

Přijímání kyslíku při dýchání je podmínkou našeho života. Kyslík má však široké využití i v průmyslu (např. při výrobě oceli), při řezání a svaření kovů, v raketové technice, v lékařství (obr. 77).

Vzdušný kyslík však také škodí. Účastní se dějů, které způsobují člověku značné ztráty, jako je rezavění ocelových konstrukcí a automobilových karoserií, tlení dřeva a kažení potravin.

Průmyslově se kyslík získává destilací kapalného vzduchu, avšak v laboratoři se připravuje z jiných látek.

Laboratorní příprava a důkaz kyslíku

Do baňky na konci aparatury sestavené podle obr. 78 zasuneme žhnoucí dřevěnou tříšku. Nepozorujeme žádnou změnu. Zkumavku s manganistanem draselným zahříváme a do baňky opět zasuneme žhnoucí tříšku. Tříška v baňce vzplane a hoří, což je důkazem kyslíku. Zahříváním manganistanu draselného jsme připravili kyslík.

Hoření je chemický děj, při kterém vzniká teplo, světlo a látky jiných vlastností, než má hořící látka. Například při hoření dřeva se vzdušným kyslíkem vznikají plynné látky (oxid uhličitý a voda) a pevné látky (popel). Hoření se projeví zpravidla plamenem. **Plamen** je sloupec hořících, většinou plynných látek.

Jedním z léčebných postupů je používání tzv. horského slunce. Po zapnutí příslušné výbojky v přístroji cítíme ve vzduchu zvláštní zápach, který je způsoben vznikem ozonu. Ozon vzniká ze vzdušného kyslíku. V přírodě vzniká ozon např. vlivem slunečního záření a elektrických výbojů (blesky při bouři).

Největší výskyt ozonu je v atmosféře ve výškách 25 až 35 km nad zemí (ozonosféra). Ozon v této vrstvě zabraňuje vstupu životu nebezpečného kosmického záření na zemský povrch. V současnosti dochází k porušování této ozonové vrstvy; způsobují je např. zplodiny z motorů nadzvukových letadel nebo freony používané jako „hnací plyny“ do různých sprejů. Tento jev vážně ohrožuje život na naší Zemi.

Hoření petroleje

K hladině petroleje v kovovém kelímku krátce přiblížíme hořící dřevěnou třísku a hořící konec ponoříme do kapaliny. Pozorujeme, že se petrolej nevznítí, dokonce plamen třísky uhasí. Misku s petrolejem pozvolna zahříváme a měříme teplotu kapaliny (obr. 79). V krátkých intervalech vždy přiblížíme a opět oddálíme hořící třísku. Pozorujeme, že při zahřívání petroleje na určitou teplotu jeho páry vzplanou, ale opět zhasnou (teplota vzplanutí). Při zahřátí na ještě vyšší teplotu se páry vznítí a petrolej hoří (teplota vznícení).

Kelímek s hořícím petrolejem opatrně uchopíme kelímkovými kleštěmi a částečně ho ponoříme do větší nádoby s vodou a ledem. Pozorujeme, že při ochlazení petroleje přestane hořet.

Pevné a kapalné hořlavé látky můžeme zapálit pouze tehdy, má-li k nim přístup dostatečné množství kyslíku (vzdušného kyslíku) a jsou-li zahřáty na teplotu vznícení. **Teplota vznícení** je nejnižší teplota, při které hořlavá látka (za tlaku 101 kPa) ve směsi se vzduchem po přiblížení plamene vzplane a hoří nejméně 5 sekund.

1 Vyjmenujte nejméně pět hořlavých látek.

2 Za horkých letních dnů můžeme pozorovat na hladinách rybníků, že ryby vyplouvají k povrchu vody a „lapají vzduch“. Můžete tento úkaz vysvětlit?

3 Zdůvodněte, proč piloti vojenských letadel dosahujících výšky nad 10 km musí používat kyslíkové dýchací přístroje.

4 Uveďte alespoň jeden příklad, kdy látka hoří, ale nikoliv plamenem.

5 Na základě novinových, rozhlasových či televizních zpráv připravte pro své spolužáky informaci o škodách způsobených požáry.

Látky, které prudce hoří se vzdušným kyslíkem za vzniku plamene, nazýváme **hořlaviny**.

Kapalné hořlaviny se podle teploty vzplanutí rozdělují do čtyř tříd. Nejnebezpečnější jsou hořlaviny I. třídy, které mají nízkou teplotu vzplanutí. Nádoby s hořlavinami se plní do 3/4 jejich objemu a musí být opatřeny výstražným znamením (obr. 6, s. 11). V blízkosti hořavin se nesmí pracovat s otevřeným ohněm a v místě uskladnění musí být umístěn hasicí přístroj. Při skladování většího množství hořavin platí zvláštní předpisy (např. hořlaviny musí být umístěny v oddělené místnosti označené tabulkou, s bezpečnou elektroinstalací, s důkladným větráním, v nehořlavých skříních apod.).

Hoření má značný význam v životě člověka jako zdroj tepla, světla a jako nezbytná podmínka pro výrobu i přípravu mnoha látek. Člověkem řízené hoření v omezeném prostoru je **oheň**. Naopak člověkem nekontrolované hoření v předem nevymezeném prostoru je **požár**. Požáry každoročně způsobují mnohamilionové škody a dochází při nich i k ohrožení zdraví a života lidí. Proto je nutné požárům předcházet a znát prostředky k jejich hašení.

Můžeme hasit plamen oxidem uhličitým?

Na dno menšího akvária upevníme větší a menší svíčku. Svíčky zapálíme a ke dnu akvária pomalu zavádíme oxid uhličitý. Pozorujeme, že nejprve zhasne menší a později i větší svíčka (obr. 80).

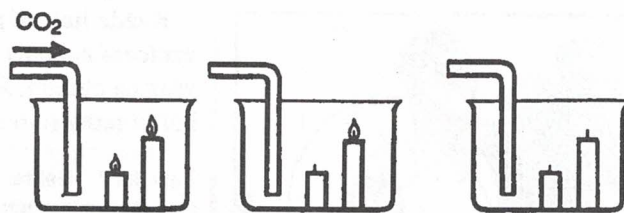
Pokusem jsme dokázali, že v oxidu uhličitém plamen hasne. Při pokusu zhasla nejdříve menší a později větší svíčka, neboť oxid uhličitý má větší hustotu než vzduch (postupně se hromadil ode dna akvária výše a vytlačoval vzduch).

Větší hustoty oxidu uhličitého než vzduchu a nemožnosti látek hořet s oxidem uhličitým se využívá při hašení požárů. Oxidem uhličitým se plní některé hasicí přístroje (obr. 81a).

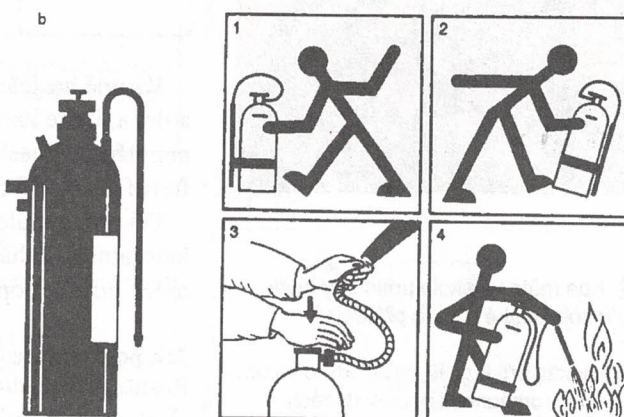
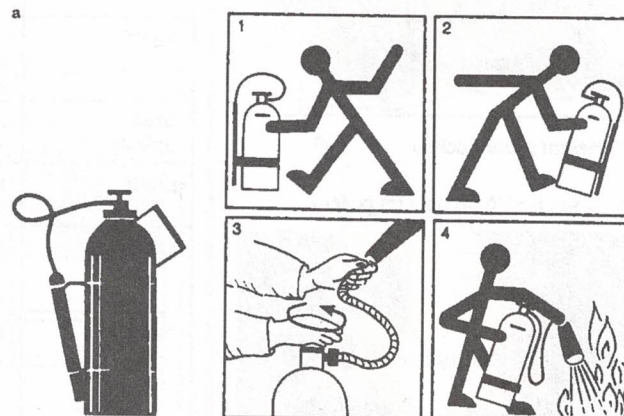
Další běžný typ je pěnový hasicí přístroj (obr. 81b). Pokusem znázorníme děj, který ve starším typu tohoto hasicího přístroje probíhal po jeho uvedení do činnosti.

Práce s modelem pěnového hasicího přístroje (obr. 82)

Odsávací baňku (např. o objemu 1 dm³ asi do poloviny naplníme nasyceným roztokem hydrogenuhličitanu sodného a přidáme 1 cm³ kapalného saponátu (a). Do odsávací baňky pak postavíme zkumavku s 15 cm³ koncentrované kyseliny chlorovodíkové (b). Baňku uzavřeme zátkou. Potom ji obrátíme dnem vzhůru, aby se oba roztoky smíchaly. Vzniká pěna, která stéká bočním vývodem z odsávací baňky.

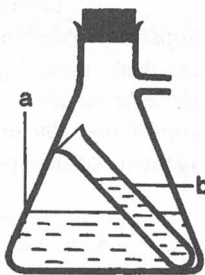


80 Hašení plamene oxidem uhličitým

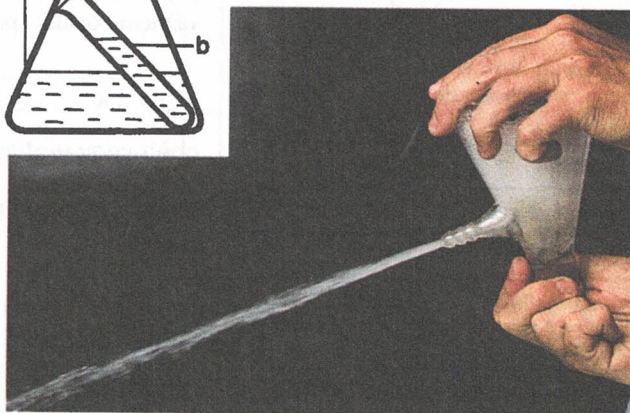


81 Ruční hasicí přístroje

a – „sněhový“ (s oxidem uhličitým), b – pěnový



82 Model pěnového hasicího přístroje (schéma aparatury a průběh pokusu)

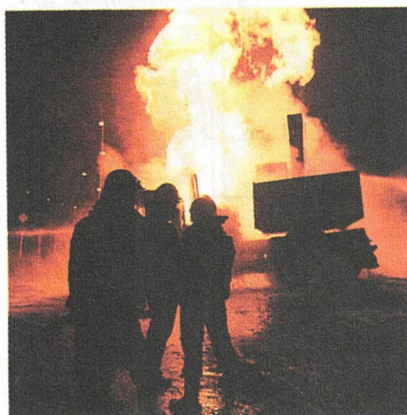


3.4 Dobrý sluha a zlý pán



83 Hašení požáru dekou

84 Zásah hasičů při nočním požáru



1 Kde máte ve škole umístěny hasicí přístroje a jaké jsou to přístroje?

2 Uveďte příklady hořavin, které se používají v domácnosti nebo v dílnách.

3 Na čem je založeno hašení hořících látek: a) vodou, b) pískem, c) oxidem uhličitým, d) pěnou?

4 Látky uvedené v tabulce 8 seřaďte podle toho, jak vzrůstá nebezpečí, že způsobí požár.

Tabulka 8
Příklady teplot vznícení
některých hořlavých látek

Látka	Teplota vznícení (°C)
aceton	538
benzin speciál	360
suché dřevo	400
ethanol (líh)	425
ether	176
černé uhlí	600

Každé hašení plamene je založeno na ochlazení hořící látky pod teplotu vznícení nebo na zamezení přístupu vzdušného kyslíku k hořící látce, často však na obojím. Jednotlivé hasební prostředky však nelze použít na všechny hořící látky (tab. 7).

Tabulka 7 Některé hasební prostředky a jejich použití

Hasební prostředek	Hašení	Nelze hasit
voda	pevných látek (např. dřeva, uhlí, sena, slámy)	elektrická zařízení pod napětím, lehké kovy, benzin
písek	kovů; také při menším požáru, pokud nelze k hašení použít vodu	----
oxid uhličitý	kapalin, plynů, elektrických zařízení pod napětím	lehké kovy a prachy
pěna	pevných látek, kapalin (např. benzinu, nafty)	elektrická zařízení pod napětím, lehké kovy
prášky	kapalin, plynů, elektrických zařízení pod napětím, knihoven, archivů	lehké kovy, prachy, jemnou mechaniku a elektroniku
halony	kapalin, plynů, elektrických zařízení pod napětím	v uzavřených místnostech (při hašení vznikají jedovaté zplodiny); jejich používání se omezuje, neboť mají škodlivý vliv na horní vrstvu atmosféry

Kromě hasicích přístrojů jsou běžnými hasebními prostředky voda, písek a deka, které zabraňují přístupu vzduchu ke zdroji požáru (obr. 83). Pokud nemůžeme uhasit požár vlastními silami, voláme na pomoc hasiče na telefonní číslo 150 (obr. 84).

Při požáru, ale i při neopatrném zacházení s plamenem (plynový sporák, laboratorní kahan aj.) nebo při dotyku pokožky se zahřátými předměty může dojít k popálení.

Jak poskytneme první pomoc při popáleninách?

Rozlišujeme tři druhy popálenin:

I. stupeň – lehké popáleniny, které se projevují zčervenáním kůže a páliovou bolestí;

II. stupeň – střední popáleniny, které tvoří velmi bolestivé puchýře;

III. stupeň – těžké popáleniny, které tvoří na kůži spálená místa, kůže popálením uhelnatí.

Popáleniny ošetříme přiložením suchého obvazu z gázy. Puchýře nepropichujeme ani jinak neporušujeme. Pouze popáleniny, které se projevují zčervenáním kůže, můžeme chladit studenou pitnou vodou nebo ledovou drtí a dále ošetřit mastí na popáleniny, aby se zmírnila bolest. Větší popáleniny musí vždy ošetřit lékař. Při vážném popálení podáváme do příchodu lékaře postiženému hodně tekutin.

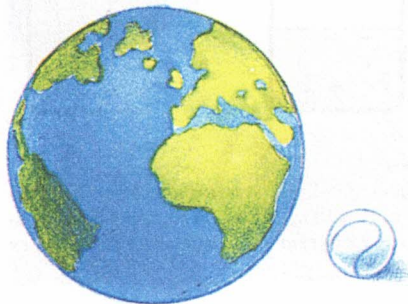
ZOPAKUJTE SI, CO JSOU:

oběh vody v přírodě, destilovaná voda, měkká voda, tvrdá voda, minerální voda, pitná voda, užitková voda, odpadní voda, atmosféra, vzduch, kyslík, hoření, plamen, hořlavina, telefonní číslo 150, první pomoc při popáleninách;

hydrosféra, slaná voda, samočištění vody, chemické a biologické čištění vody, teplota vznícení, oheň, požár, hašení plamene;

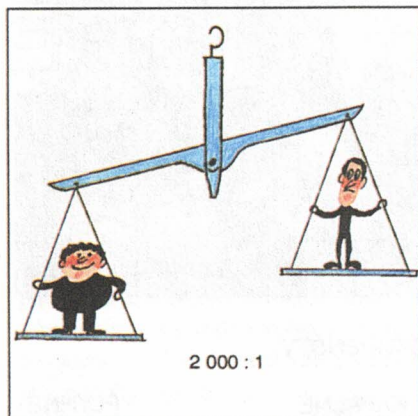
izobary, teplotní inverze, modelování.

4.2 Jsou atomy nedělitelné?

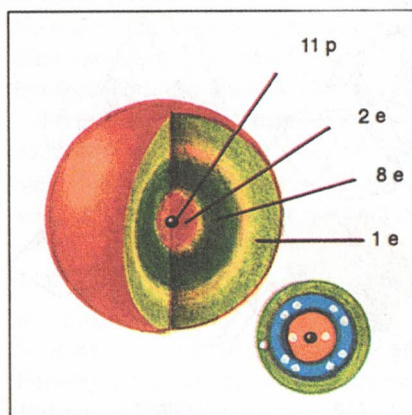


97 Velikost atomu
(Jestliže bychom zvětšili atom na velikost tenisového míčku, museli bychom přibližně ve stejném poměru zvětšit tenisový míček na velikost Země.)

98 Porovnání hmotnosti protonu a elektronu



99 Model atomu sodíku



Až do konce 19. století se vědci domnívali, že atomy jsou nejmenší, dále nedělitelné částice. Průměr atomu je okolo 0,000 000 000 1 m, a přesto výzkumy na počátku 20. století prokázaly, že i atomy mají složitou stavbu a jsou složeny z více druhů částic. Základní částice, ze kterých se skládají všechny atomy (kromě atomu vodíku), jsou protony, neutrony a elektrony:

proton (p) je částice s nejmenším kladným nábojem,
neutron (n) je částice bez elektrického náboje,
elektron (e) je částice s nejmenším záporným elektrickým nábojem.

Každý atom se skládá z kladně nabitého jádra a záporně nabitého obalu:

- Jádro atomu** je složeno z kladně nabitých protonů a elektricky neutrálních neutronů. Protony a neutrony tvoří jádra všech atomů (pouze jádro nejjednoduššího atomu – atomu vodíku – tvoří jediný proton). Částice v jádrech atomů jsou k sobě pevně poutány silami, které se nazývají jaderné.
- Atomový obal** má záporný elektrický náboj, protože je tvořen záporně nabitými elektrony. Mezi jádrem a obalem působí přitažlivé elektrické síly.

Počet elektronů v obalu atomu je stejný jako počet protonů v jeho jádru. Proto je atom jako celek elektricky neutrální.

Jádro atomu je mnohem menší nežli celý atom (obr. 97). Přitom hmotnost protonu i neutronu je mnohonásobně větší než hmotnost elektronu (obr. 98).

Elektrony se pohybují kolem jádra v různých vzdálenostech a tvoří tak **elektronové vrstvy**. V jednotlivých elektronových vrstvách mají elektrony různou energii. Nejmenší energii mají elektrony ve vrstvě, která je jádru nejbližší. Největší energii mají elektrony ve vrstvě nejvzdálenější od jádra a nazývají se **valenční elektrony**. Mají základní význam pro vlastnosti atomů prvků.

Vědci svými pokusy a výpočty postupně získávali stále dokonalejší poznatky o stavbě atomu. Nejjednodušší představy o stavbě atomu znázorňuje model atomu sodíku na obr. 99. Model (z řeckého slova *modello*, tj. vzor, představa) používáme tehdy, jestliže nám je zkoumaný jev nebo předmět nedostupný. Model vyjadřuje zjednodušeně vybrané vlastnosti předmětu studia, který zkoumáme (poznáváme). Uvedený model atomu je velice jednoduchý, a proto se při dalším poznávání chemie budete postupně seznamovat s modely dokonalejšími.

1 Vysvětlíte, proč je atom elektricky neutrální částice, i když je tvořen částicemi kladně a záporně nabitými.

2 Vyberte **nesprávná** tvrzení a opravte je:

- Jádro atomu má kladný náboj, protože obsahuje protony, zatímco obal atomu má záporný náboj, neboť je tvořen elektrony a neutrony.
- Protony, neutrony a elektrony mají přibližně stejnou hmotnost.
- Atom má stejný počet protonů a elektronů.
- Nejmenší energii mají elektrony, které nazýváme valenční.

3 Co můžete uvést o atomech:

- kyslíku, které obsahují v jádru 8 kladných nábojů;
- sodíku, které obsahují v jádru 11 protonů;
- síry, jejichž obal obsahuje 16 elektronů.

4 Jak se nazývají síly, které:

- drží pohromadě atomové jádro;
- působí mezi jádrem a atomovým obalem?

5 Čím se liší naše současné představy o atomech od názorů Johna Daltona?