

Příloha 1: Analýza pořadí výukových témat v ŠVP osmiletých gymnázií

Název gymnázia	Pořadí témat v ŠVP						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Gymnázium Klatovy	Pozorování pokus a bezpečnost práce	Směsi a chemické látky	Chemie a společnost	Částicové složení látek, chemické prvky	Anorganické sloučeniny		
	Vlastnosti látek, zásady bezpečné práce, nebezpečné látky a přípravy, mimořádné události	Klasifikace, oddělování, voda, vzduch	Hořlaviny	Atomy a molekuly, změny elektronového obalu, Názvy, značky, vlastnosti prvků, periodický zákon	Anorganické názvosloví, oxidy, kyseliny a zásady, soli kyslíkaté a nekyslíkaté		
Gymnázium Rokycany	Vlastnosti látek a jejich pozorování	Bezpečnost práce v laboratoři	Směsi a chemické látky	Částicové složení látek, chemické prvky	Chemické reakce	Anorganické sloučeniny	
	Barva, lesk, tvrdost, zápach, skupenství, hustota atd.	Zásady bezpečnosti, první pomoc, R- a S-věty, laboratorní pomůcky,	Klasifikace, oddělování, roztoky, hmotnostní zlomek, směšovací rovnice	Atomy, molekuly, ionty, chemický prvek, sloučeniny, chemická vazba, vaznost, PSP, periodicitá	Výchozí látky a produkty, zákon zachování hmotnosti (ZZH), typy reakcí	Vodík a sloučeniny vodíku, voda, kyslík, vzduch	
Gymnázium Litoměřická, Praha	Vlastnosti látek	Zásady bezpečné práce	Směsi	Částicové složení látek	Periodická soustava prvků, vybrané kovy	Voda, vzduch	Chemické reakce
	Odlišení látek a těles, změna skupenství, odlišené a společné vlastnosti látek	Pravidla při práci v laboratoři, nebezpečné látky a přípravy.	Klasifikace směsí, oddělování složek směsí	Atomy a molekuly, prvky, chemické sloučeniny, chemická vazba	Periodicita vlastností v PSP, rozlišení kovů a nekovů	Význam vody, druhy vod, znečištění, složení vzduchu, ozonová vrstva	ZZH, tepelné změny při reakcích, faktory ovlivňující rychlost chemických reakcí
Gymnázium Nad Štolou, Praha	Částicové složení látek	Prvky a sloučeniny	Chemická vazba	Dvouprvkové sloučeniny			
	Molekuly, atomy, elektronový obal a jeho změny v chemických reakcích	Názvy, značky, vlastnosti vybraných prvků, kovy, polokovy, nekovy, PSP	Ionty, elektronegativita, valenční elektrony, chemická vazba	Názvosloví, oxidační číslo, sulfidy, oxidy, halogenidy			

Gymnázium Špitálská, Praha	Vlastnosti látek	Bezpečnost práce v laboratoři	Směsi	Voda, vzduch	Částicové složení látek	Chemická prvky	
	Látky a tělesa, změny skupenství	Zásady bezpečné práce v laboratoři, první pomoc při úrazu v laboratoři	Klasifikace směsí, oddělování složek směsí	Druhy vod, znečištění, výroba pitné vody, složení vzduchu, ozonová vrstva	Atom, vybrané názvy a značky chemických prvků, protonové číslo, chemická vazba	Nekovy, kovy, slitiny, periodicitu vlastností v PSP	
Gymnázium, České Budějovice, Jírovcova	Pozorování pokus a vlastnosti látek	Bezpečnost práce v laboratoři	Směsi	Voda, vzduch	Částicové složení látek, chemické prvky	Chemické reakce	Dvouprvkové sloučeniny, kyseliny a hydroxidy
	Přeměny látek, fyzikální a chemické vlastnosti látek, změny skupenství	Zásady práce v laboratoři, R- a S- věty, práce s nebezpečnými látkami	Klasifikace směsí, oddělování složek směsí, výpočty složení roztoků	Význam, vlastnosti, druhy, výroba pitné vody, znečištění vody a vzduchu	Atom, kation, anion, valenční elektrony, chemický prvek, chemická sloučenina, chemická vazba,	Oxidační číslo, zápis a výpočty z chemických rovnic	Názvosloví sulfidů, halogenidů a oxidů, vlastnosti kyselin a zásad, kyselá dešť
Týn nad Vltavou	Vlastnosti látek	Směsi	Voda, vzduch	Částicové složení látek	Chemické prvky	Chemické reakce	Dvouprvkové sloučeniny, kyseliny a zásady
	Souvislost vnitřní struktury s vlastností látek, využívání chemických látek	Klasifikace směsí, oddělování složek směsí, hmotností zlomek	Koloběh vody, význam a druhy vod, výroba pitné vody, složení a znečištění vzduchu, ozonová vrstva, hoření a hašení látek	Molekuly a atomy, změny elektronové obalu, prvky, názvy, značky, vlastností a využití prvků	Kovy, nekovy, polokovy, vodík, kyslík, chemická vazba, periodický zákon	Zákon zachování hmotnosti (ZZH), chemická rovnice, klasifikace chemických reakcí, faktory ovlivňující reakce	Názvosloví, vlastnosti a využití sulfidů, halogenidů a oxidů, kyseliny a zásady, pH
Hodonín	Pozorování, pokus a bezpečnost práce	Přírodní vědy	Částicové složení látek	Periodická tabulka prvků	Směsi		
	Chemické protokoly, laboratorní technika, první pomoc při úrazu v laboratoři	Základní rozdělení přírodních věd, základy chemické taxonomie	Atom a molekula, prvek, sloučenina, ionty	Názvy, značky a vlastnosti vybraných prvků, kovy, polokovy, nekovy, vzduch, voda, kyslík, vodík	Klasifikace směsí		
Břeclav	Práce s laboratorní technikou	Chemické látky, směsi	Částicové složení látek, chemické prvky	Chemická reakce	Dvouprvkové sloučeniny, životadárné směsi	Polokovy, kovy	

	Chemické sklo a pomůcky, první pomoc v laboratoři, nebezpečné látky a přípravy	Vlastnosti látek, klasifikace směsí a jejich oddělování	Atom a molekula, izotop, nuklid, názvy, značky a využití vybraných prvků, sloučenina, chemická vazba	ZZH, chemická rovnice, klasifikace chemických reakcí, látkové množství, hmotnost faktory ovlivňující průběh reakcí	Vzduch, voda, kyslík a oxidy, vodík, halogeny a halogenidy, sulfidy	Rozdíl polokovy, kovy, vlastnosti a využití vybraných kovů	
Hustopeče	Pozorování, pokus a bezpečnost práce	Směsi a chemické látky	Částicové složení látek, chemické prvky	Dvouprvkové sloučeniny	Chemické reakce		
	Chemické sklo a pomůcky, první pomoc, nebezpečné látky a přípravy, vlastnosti látek, alchymie	Klasifikace směsí, vzduch a voda, základní laboratorní postupy	Částice látek, prvky, chemické sloučeniny, rozdělení chemických prvků, kovy, polokovy, nekovy	Názvosloví a význam halogenidů, oxidů, sulfidů, skleníkový efekt, výroba skla	Co jsou chemické reakce, chemické výpočty		
Mariánské lázně	Vlastnosti látek a jejich pozorování	Směsi a chemické látky	Roztoky	Částicové složení látek, chemické prvky	Chemické reakce	Anorganická chemie	
	Fyzikální vlastnosti látek, barva, tvrdost, rozpustnost, elektrická vodivost aj., přeměny látek	Prvky, sloučeniny, chemicky čisté látky, klasifikace a oddělování směsí	Složky roztoku, nasycenost, koncentrace, hmotnostní zlomek, směšovací rovnice	Atomy a molekuly, ionty, chemická vazba a její typy, elektronegativita, PSP, periodický zákon	Výchozí látky a produkty, vyčíslení chemické rovnice, ZZH, syntéza a analýza, exotermní a endotermní reakce	Vzduch (složení, čistota, znečištění), kyslík, vodík, voda (druhy, výroba pitné vody, znečištění)	
Cheb	Vlastnosti látek	Směsi	Voda, vzduch	Částicové složení látek	Chemické reakce	Dvouprvkové sloučeniny, kyseliny a zásady	
	Látky a tělesa, změny skupenství, bezpečnost práce v laboratoři, nebezpečné látky	Klasifikace a oddělování směsí, hmotnostní zlomek, koncentrace	Význam vody, druhy vod, znečištění, složky vzduchu, skleníkový efekt, inverze, smog a ozonová vrstva	Atomy a molekuly, elektronový obal, chemická vazba, PSP, prvky a jejich využití, kovy, nekovy	Klasifikace chemických reakcí, faktory ovlivňující jejich rychlost, chemická rovnice, ZZH, chemické výpočty (n,m)	Názvosloví, využití a význam oxidů, halogenidů, sulfidů, solí, kyselost a zásaditost roztoků, pH, neutralizace	
Jaroměř	Nebezpečné látky a přípravy	Ochrana člověka za mimořádných okolností	Směsi	Částicové složení látek, chemické prvky	Chemické reakce		
	Vlastnosti látek, nebezpečnost látek, bezpečnost práce	Jednání v modelových situacích havárií, hašení požárů	Látky a směsi, rozpustnost, výpočty složení roztoků, oddělování směsí, druhy vod a jejich využití, znečištění vody, vzduch	Atomy a molekuly, prvek a sloučenina, PSP, kovy, nekovy	Výchozí látky a produkty, výpočty z rovnic, ZZH, faktory ovlivňující rychlost reakcí		

Mimoň	Bezpečnost při experimentální činnosti	Vlastnosti látek, změny skupenství	Směsi	Voda, vzduch	Částicové složení látek	Chemické prvky	Dvouprvkové sloučeniny
	Zásady bezpečné práce, nebezpečné látky, R-věty, S-věty	Fyzikální a chemické vlastnosti látek, změny skupenství	Klasifikace a oddělování směsí, hmotnostní zlomek	Význam a koloběh vody, druhy vod, znečištění, složky vzduchu, skleníkový efekt, inverze, smog a výroba pitné vody	Důkazy o částicovém složení látek, molekuly a atomy, ionty, PSP, molární hmotnost a výpočet látkové množství	Názvy a značky prvků, sloučeniny, typy a vznik chemické vazby, PSP, vlastnosti a využití vybraných prvků	Názvosloví, využití a význam oxidů, halogenidů, sulfidů
Frýdlant	Vlastnosti látek	Bezpečnost práce při experimentální činnosti	Směsi	Voda, vzduch	Částicové složení látek		
	Fyzikální vlastnosti látek (hustota, rozpustnost, vodivost atd.), změny skupenství	Zásady bezpečné práce v laboratoři, první pomoc, laboratorní sklo, nebezpečné látky, R-věty, S-věty	Klasifikace a oddělování směsí, roztoky, hmotnostní zlomek, rozpustnost	Vlastnosti vody, druhy vod, výroba pitné vody, čištění odpadních vod, složení vzduchu znečištění	Atomy a molekuly, elektronový obal, chemická vazba, elektronegativita, nekovy		
Český Těšín	Chemické látky a jejich vlastnosti	Atom, složení a struktura	Chemická reakce, chemická rovnice	Chemické výpočty	Kyseliny, zásady, soli		
	Fyzikální a chemické vlastnosti látek, klasifikace směsí a jejich separace, voda, vzduch	Prvek, sloučenina, chemická vazba, PSP, periodický zákon, vodík, kyslík	ZZH, oxidační číslo, halogenidy, oxidy, halogeny, alkalické kovy, nekovy	Hmotnostní zlomek, koncentrace v roztocích	Názvosloví kyselin a hydroxidů, pH, neutralizace, názvosloví, příprava solí, srážecí a iontové reakce, hnojiva		
Orlová	Vlastnosti látek a jejich pozorování	Pozorování pokus a bezpečnost práce	Směsi a chemické látky	Částicové složení látek, chemické prvky	Chemické reakce	Anorganická chemie	
	Fyzikální a chemické vlastnosti látek, barva, tvrdost, zápach, skupenství atd.	Zásady bezpečné práce v laboratoři, první pomoc, laboratorní pomůcky, nebezpečné látky, R- a S-věty	Prvky a sloučeniny, čisté látky, směsi, klasifikace a oddělování směsí, hmotnostní zlomek, roztoky, směšovací rovnice	Ionty, chemický prvek, PSP, sloučenina, chemická vazba a její typy, elektronegativita, vaznost, násobnost vazeb	Klasifikace chemických reakcí, faktory ovlivňující jejich rychlost, rovnice, ZZH, chemické výpočty (n,m)	Vodík, voda, kyslík, vzduch, dvouprvkové sloučeniny, oxidy, halogenidy, dále kyseliny a hydroxidy, soli	
Opava	Vlastnosti látek	Směsi	Voda, vzduch	Částicové složení látek, chemické prvky	Vodík, kyslík	Chemická reakce	Anorganická chemie

	Vlastnosti látek, změny skupenství, nebezpečnost látek, bezpečnost práce , první pomoc v laboratoři	Klasifikace a oddělování směsí, hmotnostní zlomek, koncentrace	Využití vody, úprava vody ve vodárnách, složení a vlastnosti vzduchu, hořlavost látek, smog	Atomy a molekuly, prvky, sloučeniny, PSP, ionty, chemická vazba, polarita	Vodík, kyslík a jejich vlastnosti, izotopy	Změny chemických látek, chemická rovnice	Kovy, nekovy, polokovy, umístění v PSP, názvosloví, halogenidů, oxidů a sulfidů
Litovel	Pozorování pokus a bezpečnost práce	Částicové složení látek, chemické prvky	Směsi	Chemická reakce	Anorganická chemie	Chemie a společnost	
	Vlastnosti látek, nebezpečnost látek, R- a S-věty, bezpečnost práce, první pomoc v laboratoři	Chemické prvky, značky, kovy, a nekovy, atom, PSP, periodický zákon, chemická vazba	Čisté látky, směsi, klasifikace a oddělování směsí, roztoky, koncentrace, hmotnostní zlomek, voda, vzduch	Chemický děj, zápis chemické rovnice, výchozí látky a produkty	Oxidační číslo, názvosloví, vlastnosti, využití, oxidů a halogenidů	Hořlaviny, označení hořlavin, hašení požárů, hasicí prostředky ve škole a chemické laboratoři	
Hejčín	Směsi	Složení látek	Významné prvky	Chemické reakce a chemické názvosloví			
	Klasifikace a oddělování směsí, roztoky, koncentrace, voda , její typy, úprava pitné vody, vzduch , znečištění	Atomy, molekuly, prvky, názvy a značky, PSP, chemické sloučeniny, chemická vazba	Kovy (železo, hliník, měď atd.), nekovy (vodík, kyslík, halogeny, síra, fosfor)	Chemické zákony, chemické reakce, oxidační číslo, oxidy, kyseliny, zásady, soli, neutralizace			
Hlinsko	Pozorování, pokus a bezpečnost práce	Směsi	Částicové složení látek, chemické prvky	Dvoupřvkové sloučeniny	Chemické reakce		
	Zásady bezpečné práce v laboratoři, lab. pomůcky, nebezpečné látky, R- a S-věty, vlastnosti látek	Klasifikace a oddělování směsí, roztoky, koncentrace, hmotnostní zlomek, voda, vzduch	Atomy a molekuly, elektronový obal a jeho změny, prvky, dělení prvků, chemické sloučeniny	Názvosloví a význam halogenidů, oxidů, sulfidů	Klasifikace chemických reakcí, faktory ovlivňující jejich rychlost, chemická rovnice, ZZH, chemické výpočty (n, m)		
Holice	Přírodní vědy a chemie	Směsi	Voda, vzduch	Částicové složení látek, chemické prvky	PSP, chemické reakce		
	Pozorování a pokus, vlastnosti látek , laboratorní řád, bezpečnost práce	Klasifikace a oddělování směsí, roztoky a jejich složení	Složení vzduchu, kyslík, hoření	Atom, prvek, molekula, vodík, chemické rovnice, nekovy, kovy a polokovy, chemická vazba			

Benešov	Pozorování pokus a bezpečnost práce	Směsi	Částicové složení látek, chemické prvky	Dvoupvrkové sloučeniny	Chemické reakce		
	Vlastnosti látek, laboratorní řád, bezpečnost práce, alchymie	Klasifikace a oddělování směsí, voda, vzduch	Atom, molekula, prvek, izotop, nuklid, elektronový obal, dělení prvků, kovy, polokovy, nekovy	Názvosloví, význam a využití oxidů, halogenidů a sulfidů	ZZH, látkové množství, molární hmotnost, chemická rovnice, typy reakcí		
Slaný	Látky a skupenství	Směsi	Voda, vzduch	Prvky a sloučeniny			
	Vlastnosti látek, zásady bezpečné práce, nebezpečné látky, změny skupenství látek	Látky směsi, roztoky, faktory ovlivňující rozpouštění látek, klasifikace a oddělování směsí	Druhy vod, význam a využití vody, znečištění vody a vzduchu, ozonová vrstva	Atom, molekula, prvek, sloučenina, PSP, chemická vazba, ionty, výskyt, využití kovů, polokovů, nekovů			
Kladno	Vlastnosti látek	Směsi	Částicové složení látek, chemické prvky	Chemické reakce	Anorganická chemie		
	Fyzikální vlastnosti látek, zásady bezpečné práce, nebezpečné látky, R-a S-věty, mimořádné události	Klasifikace a oddělování směsí, hmotnostní zlomek, koncentrace, voda, vzduch	Atomy a molekuly, elektronový obal a jeho změny, prvky, PSP chemické sloučeniny, chemická vazba	ZZH, chemická rovnice, klasifikace chemických reakcí, výpočty (n , m) faktory ovlivňující reakce, chemie a elektřina	Názvosloví, vlastnosti a využití oxidů, kyselin a hydroxidů, pH, solí		
Děčín	Vlastnosti látek, bezpečnost práce	Směsi	Voda, vzduch	Částicové složení látek, chemické prvky	Chemické reakce		
	Fyzikální vlastnosti látek, změny skupenství, zásady bezpečné práce v laboratoři, první pomoc	Klasifikace a oddělování směsí	Složení a vlastnosti vzduchu a vody, druhy vod, výroba pitné vody, znečištění, ozonová vrstva, kyslík	Atom, chemický prvek, chemická vazba, elektronegativita, PSP, kovy, slitiny, polokovy, nekovy	Výchozí látky a produkty, chemická rovnice, ZZH, halogenidy		
Rumburk	Pozorování, pokus a bezpečnost práce	Směsi	Voda, vzduch	Částicové složení látek, chemické prvky			

	Laboratorní řád, nebezpečné látky, R- a S- věty, fyzikální vlastnosti látek	Klasifikace, oddělování, hmotnostní zlomek, koncentrace	Druhy vod, znečištění vody a vzduchu, ozonová vrstva, kyselá dešť, skleníkový efekt, smog	Atom, molekula, prvek, sloučenina, PSP, chemická vazba, ionty, výskyt, využití kovů, polokovů, nekovů			
Pelhřimov	Pozorování, pokus a bezpečnost práce	Směsi	Částicové složení látek, chemické prvky	Dvoupřvkové sloučeniny	Chemické reakce		
	Vlastnosti látek, laboratorní pomůcky, R- a S- věty, bezpečnost práce, nebezpečné látky, alchymie	Klasifikace a oddělování směsí, roztoky, koncentrace, voda, vzduch	Atom, molekula, prvek, izotop, nuklid, elektronový obal, dělení prvků, kovy, polokovy, nekovy	Názvosloví, vlastnosti a využití halogenidů, oxidů a sulfidů	ZZH, látkové množství, molární hmotnost, chemická rovnice, typy reakcí		
Havlíčkův Brod	Pozorování, pokus a bezpečnost práce	Částicové složení látek, chemické prvky	Směsi	Chemické reakce	Anorganická chemie	Chemie a společnost	
	Fyzikální vlastnosti látek, zásady bezpečné práce, nebezpečné látky, R- a S- věty, mimořádné události	Atom, molekula, prvek, elektronový obal, PSP, ionty chemická vazba, elektronegativita	Čistá látka, klasifikace a oddělování směsí, roztoky, koncentrace, hmotnostní zlomek, voda, vzduch	Výchozí látky a produkty, zápis chemické reakce, podstata chemického děje	Oxidační číslo, názvosloví, vlastnosti, využití, oxidů a halogenidů	Hořlaviny, označení hořlavin, hašení požárů, hasicí prostředky ve škole a chemické laboratoři	
Slavičín	Vlastnosti látek	Bezpečnost při experimentální činnosti	Směsi	Částicové složení látek	Chemické reakce	Halogenidy a oxidy	
	Fyzikální vlastnosti látek, rozpustnost, změny skupenství	Bezpečnost práce v chemické laboratoři, první pomoc při úrazu	Klasifikace a oddělování směsí, roztoky, hmotnostní zlomek, voda, vzduch, ozonová vrstva	Atomy, molekuly, prvky, kovy, polokovy, nekovy, slitiny	Výchozí látky, produkty, chemický děj, ZZH, látkové množství, molární hmotnost	Názvosloví, využití a význam halogenidů a oxidů, skleníkový efekt	
Rožnov pod Radhoštěm	Pozorování, pokus a bezpečnost práce	Směsi	Částicové složení látek, chemické prvky	Chemická reakce	Anorganická chemie		
	Vlastnosti látek, zásady bezpečné práce, nebezpečné látky, chemické sklo, mimořádné události	Klasifikace a oddělování směsí, roztoky, nasycenost, voda a vzduch (druhy vod, složení vzduchu, smog, ozonová vrstva)	Atom, molekula, prvek, PSP, chemická vazba, vodík, kyslík, dusík, halogeny, vlastnosti a využití	Chemická reakce a rovnice, ZZH	Názvosloví, vlastnosti a využití oxidů a halogenidů, kyselin a hydroxidů, pH, solí, neutralizace		

Příloha 2:

Abstraktní pojmy Základy chemie (Fortuna)

Tematický celek	Název kapitoly	Výčet abstraktních pojmů
Vlastnosti látek	Co nás obklopuje Čím se látky liší? Jak zjišťujeme vlastnosti látek?	tělesa
		látky
		naftalen
		hustota
		teplota varu
		normální tlak
Směsi	Které látky jsou směsi? Jak vznikají roztoky? Jaké metody využíváme k oddělování směsí?	suspenze
		emulze
		pěna
		mlha
		dým
		aerosol
		hmotnostní zlomek
		koncentrace
		filtrace
		krystalizace
		destilace
		sublimace
		rektifikace
		extrakce
chromatografie		
Voda, vzduch	Voda vzduch – základ života	hydrosféra
		atmosféra
		smog
		inverze
		izobary
		petrolej
Částicové složení látek	Z čeho jsou složeny látky? Chemické prvky základ přírody	teplota vznícení
		atom
		jádro
		obal
		protony
		elektrony
		neutrony
		difuze
		částice
		přitažlivé síly
		jaderné síly
		elektronové vrstvy
		valenční elektrony
protonové číslo		
prvek		

		molekula
		sumární vzorec
Chemické reakce		soustava
		ZZH
		hmota
		látkové množství
		koncentrace
		molární hmotnost
		katalyzátor
		aktivační energie
		exotermní
		endotermní
		chemická vazba
		ZZE
		elektrolýza
		chemická rovnice
		stechiometrické koeficienty
Kyseliny a zásady		indikátor
		pH
		kyselina
		zásada
		oxoniové kationty
		hydroxidové anionty

Abstraktní pojmy Hravá chemie (Taktik)

Tematický celek	Název kapitoly	Výčet abstraktních pojmů
Vlastnosti látek		hustota
Směsi		suspenze
		emulze
		pěna
		aerosol
		rozpustnost
		hmotnostní zlomek
		sedimentace
		filtrace
		krystalizace
		sublimace
		extrakce
		destilace
		chromatografie
Částicové složení látek	Od atomu ke sloučeninám	protony
	Periodická soustava prvků	neutrony
		elektrony
		jádro

		obal
		valenční vrstva
		izotop
		radioaktivita
		jaderné síly
		molekula
		prvek
		kovalentní
		nepolární
		polární
		iontová vazba
		vaznost
		elektronegativita
		kation
		anion
		atom
Chemické reakce	Chemické reakce a výpočty	reakce
		rovnice
		ZZH
		aktivační energie
		reakční kinetika
		koncentrace
		katalyzátor
		enzymy
		inhibitor
		látkové množství
		Avogadrova konstanta
		mol
		hmotnostní zlomek
Voda a vzduch	Voda	anomálie vody
Kyseliny a zásady	Hydroxidy	kyseliny
	Kyseliny	zásady
	pH roztoku	disociace
		autoprotolýza
		oxidační účinky
		dehydratační činidlo
	pH	

Abstraktní pojmy Chemie 8 (NSS)

Tematický celek	Název kapitoly	Výčet abstraktních pojmů
Vlastnosti látek	Látky a tělesa	polarografie
	Zjišťování vlastností látek	hustota
	Měření vlastností látek	kvalitativní
		teplota tání

Směsi	Rozlišujeme chemické látky a směsi	suspenze
	Třídění směsí	emulze
	Roztoky	pěna
	Počítáme složení roztoků	aerosol
	Rozpustnost	nasycenost
	Oddělování složek směsí	hmotnostní zlomek
		filtrace
		krystalizace
		sublimace
		extrakce
		destilace
		chromatografie
		roztok
	rafinerie	
Voda a vzduch	Vzduch	odsiřování
	Voda	inverze
		smog
		hydrosféra
Částicové složení látek	Atom	atom
	Chemické prvky	částice
	Periodická soustava prvků	protony
	Chemická vazba	neutrony
	Chemické sloučeniny	elektrony
	Ionty	protonové číslo
		neukleonové číslo
		jádro
		obal
		sloučenina
		izotop
		molekula
		prvek
		nepolární
		polární
		iontová vazba
		vaznost
		elektronegativita
		kation
		anion
	kvarky	
	nukleony	
	PSP	
Chemické reakce	ZZH	výchozí látky
	Chemické rovnice	produkty
	Rozdělení chemických rovnic	exotermní reakce
	Chemické výpočty	endotermní reakce
		ZZH

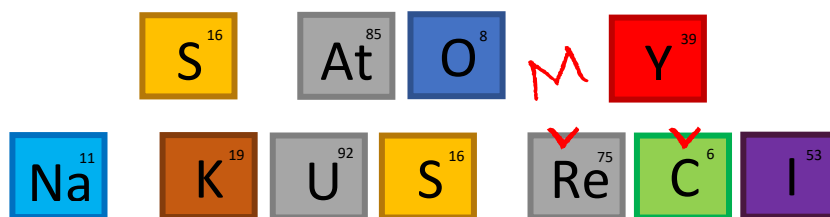
		stechiometrický koeficient
		analýza
		syntéza
		látkové množství
		molární hmotnost
		koncentrace
		substituce
		hematit
		sfalerit
Kyseliny a zásady	Hydroxidy	ionizace
	Kyseliny	disociace
	Kyselost a zásaditost látek	indikátory
		pH
		neutralizace
		kyselina
		zásada

Abstraktní pojmy Chemie 8 (Fraus)

Tematický celek	Název kapitoly	Výčet abstraktních pojmů
Vlastnosti látek	Vlastnosti látek Jak mohou být chemické látky nebezpečné?	Bose-Einsteinův kondenzát
		fermionický kondenzát
		supertekutina
		plazma
		hustota
		elektrody
		glycerol
Směsi	Jak vznikají červánky? Oddělujeme složky směsí	izolanty
		suspenze
		emulze
		smog
		aerosol
		filtrace
		destilace
Voda a vzduch	Vzduch Voda	krystalizace
		chromatografie
		radikály
		antioxidanty
		ionizace
		freony
		ozonosféra
Částicové složení látek		osmóza
		salinita
		atom
		jádro
		obal

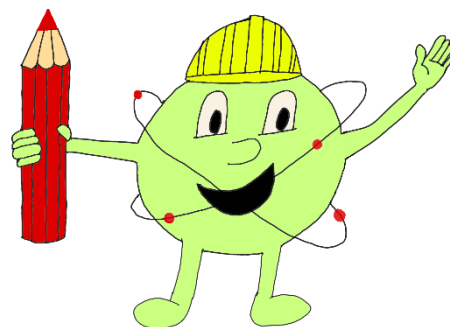
	protony
	elektrony
	neutrony
	elektronové vrstvy
	valenční vrstvy
	valenční elektrony
	protonové číslo
	prvek
	PSP
	atomová hmotnost
	periodický zákon
	radioaktivita
	chemická vazba
	molekula
	polymery
	kation
	anion
	vaznost
	elektronegativita
	polární
	nepolární
	iontová vazba
	ionosféra
	sublimace
	reaktanty
	produkty
	ZZH
	chemická rovnice
	exotermní reakce
	endotermní reakce
	teplota varu
	fotosyntéza
	látkové množství
	molární reakční teplo
	molární hmotnost
	stabilizátory
	inhibitory
	enzymy
	katalyzátory
	aktivační energie
	koncentrace
	pH
	neutralizace
	kyselina
	zásada
Chemické reakce	
Kyseliny a zásady	

Příloha 3: Učební materiál S atomy na kus řeči



Milí mladí chemici,

jsem vaším průvodcem touto kapitolou, ale než se vám představím, dám vám jednu hádanku. Víte, co je nejmenší na světě? Napadá vás třeba špendlíková hlavička, která je tak malá, že ji často jen stěží vezmete do ruky, nebo kapka vody, která se snáší na Zem při lehkém dešti, či snad zrnko saharského písku, které může z pouště přiletět až před váš dům? Kdepak! Představte si, že odpověď na tuhle hádanku je tak malá, že by se do zrnka písku vešla tolikrát, kolikrát by se zrnko rýže vešlo cestovního kufru. Správná odpověď...jsem já! Říkají mi **atom**. Těší mě, že Vás poznávám.



Že jste mě nikdy neviděli? Nebuďte z toho smutní. Na to, abyste mě spatřili na vlastní oči jsem příliš malý a na celé planetě není téměř nikdo, kdo by mě kdy viděl. Z toho důvodu nemohu být označován jako věc (což je třeba tužka, kterou vidíte a můžete ji vzít do ruky), ale jsem označován jako **částice**, což je slovo používané pro něco nesmírně malého.

Dovolu mi ale, abych se vám představil blíže. Ačkoliv jste mě nikdy neviděli, nacházím se všude kolem vás. Židle, na které sedíte, stůl, na kterém píšete, vaše školní taška i svačina v ní, to vše je tvořeno atomy. Stejně jako se vaše tělo skládá ze tří částí, což jsou hlava, trup a končetiny, i mě tvoří tři základní složky – jedná se o **protony, neutrony a elektrony**. A protože i části vašeho těla mají jasně danou polohu, kde se nachází, i mé součásti se nachází na určitých místech. Protony a neutrony společně tvoří **atomové jádro**. Elektrony bychom našli v mém obalu, který je kolem jádra a nazývá se **elektronový obal**. Jádro si tak můžete představit jako pecku v ovoci, jen v mém jádře není ukryté semínko, ale jsou v něm namačkané protony a neutrony. A stejně jako peckovice mám i já obal, který obklopuje jádro, jen neobsahuje sladkou ovocnou šťávu, ale elektrony, které se v obalu pohybují.



Úkol 1: Vezmi kousek papíru a natrhej ho na malé kousky, poté vezmi nafouknutý balónek a zkus s ním třít několikrát po svém oblečení. Potom pomalu přiblížuj balónek k natrhaným kouskům papíru.

Pomocí tohoto experimentu jsme si tedy ověřili, že atomy, které tvoří všechny předměty kolem nás obsahují i některé opačně nabitě částice, které se k sobě mohou přitahovat. Jedná se právě o již zmíněné protony a elektrony. Proton má **náboj** o hodnotě **+1**, náboj elektronu je přesně opačný, tedy **-1**. Neutrony nemají žádný náboj. **Počet protonů a elektronů** je v každém atomu **stejný**, aby celkový náboj atomu byl nula. Počet neutronů může být různý, často je shodný s počtem protonů a elektronů, ale může být i mnohem větší. Takže teď už je jasné, že ani my atomy, nejsme úplně ti nejmenší.

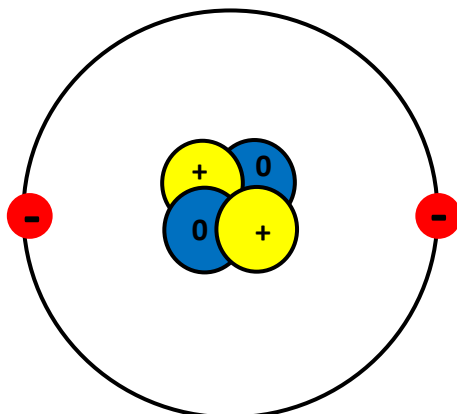


Věděli jste, že první atomy vznikly až 380 000 let po vzniku vesmíru, tedy po tzv. velkém třesku?

Zamýšleli jste se někdy nad tím, co vlastně určuje čas, podle kterého se řídí hodiny po celém světě, včetně vašeho displeje mobilu? Světový čas hlídají právě atomy, konkrétně atomy prvku s názvem Cesium. Cesium použité v atomových hodinách pravidelně vydává určité množství záření. Přesná hodnota sekundy, jako základní jednotky času, je definovaná právě množstvím tohoto záření, které atomy Cesia vydávají.



Úkol 2: Dovedete si mě již lépe představit? Zkuste nakreslit, jak bych podle vás mohl vypadat, a pokuste se dodržet všechno, co bylo doposud o atomu řečeno. Svůj nakreslený atom pojmenujte.



Zjednodušené zobrazení atomu: Na obrázku jsou znázorněny dva protony s kladným nábojem (žlutě) a dva neutrony (modře). Protony a neutrony tvoří společně atomové jádro. Zbývá část atomu je tvořena elektronovým obalem, ve kterém jsou dva elektrony. Velikost jádra a obalu obrázku je ale zkreslená. Ve skutečnosti je jádro oproti obalu o tolik menší, že by na obrázku nebylo vůbec vidět.

Jak jste se sami přesvědčili, všechny atomy nejsou shodné. Stejně jako vaše atomy na obrázcích jsou různě veliké, různě se chovají, mají odlišný počet elektronů, neutronů a protonů. Právě počet protonů je zásadní pro vlastnosti atomu. Látky, které jsou tvořeny atomy se stejným počtem protonů, nazýváme **prvky**. Stejně prvky budou mít tedy ve svém atomovém jádře stejný počet protonů, tedy shodné **protonové číslo**. Pokud bychom chtěli od sebe různé chemické prvky poznat, poslouží nám k tomu právě protonové číslo. Všechny známé chemické prvky byly seřazeny do tzv. **periodické tabulky prvků** právě podle protonového čísla a jejich podobného chování. Abychom se v tabulce lépe orientovali, nejsou v ní prvky označené svým celým názvem, ale pouze jednopísmennou nebo dvoupísmennou značkou.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
K	H ¹																		He ²
L	Li ³	Be ⁴											B ⁵	C ⁶	N ⁷	O ⁸	F ⁹	Ne ¹⁰	
M	Na ¹¹	Mg ¹²											Al ¹³	Si ¹⁴	P ¹⁵	S ¹⁶	Cl ¹⁷	Ar ¹⁸	
N	K ¹⁹	Ca ²⁰	Sc ²¹	Ti ²²	V ²³	Cr ²⁴	Mn ²⁵	Fe ²⁶	Co ²⁷	Ni ²⁸	Cu ²⁹	Zn ³⁰	Ga ³¹	Ge ³²	As ³³	Se ³⁴	Br ³⁵	Kr ³⁶	
O	Rb ³⁷	Sr ³⁸	Y ³⁹	Zr ⁴⁰	Nb ⁴¹	Mo ⁴²	Tc ⁴³	Ru ⁴⁴	Rh ⁴⁵	Pd ⁴⁶	Ag ⁴⁷	Cd ⁴⁸	In ⁴⁹	Sn ⁵⁰	Sb ⁵¹	Te ⁵²	I ⁵³	Xe ⁵⁴	
P	Cs ⁵⁵	Ba ⁵⁶		Hf ⁷²	Ta ⁷³	W ⁷⁴	Re ⁷⁵	Os ⁷⁶	Ir ⁷⁷	Pt ⁷⁸	Au ⁷⁹	Hg ⁸⁰	Tl ⁸¹	Pb ⁸²	Bi ⁸³	Po ⁸⁴	At ⁸⁵	Rn ⁸⁶	
Q	Fr ⁸⁷	Ra ⁸⁸		Rf ¹⁰⁴	Db ¹⁰⁵	Sg ¹⁰⁶	Bh ¹⁰⁷	Hs ¹⁰⁸	Mt ¹⁰⁹	Ds ¹¹⁰	Rg ¹¹¹	Cn ¹¹²	Nh ¹¹³	Fl ¹¹⁴	Mc ¹¹⁵	Lv ¹¹⁶	Ts ¹¹⁷	Og ¹¹⁸	
	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71				
	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu				
	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103				
	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr				



Periodickou tabulku prvků poprvé vytvořil ruský chemik Dmitrij Ivanovič Mendělejev. Chemické prvky jsou v ní seřazeny nejen podle rostoucího protonové čísla, ale také podle jejich chemických vlastností. Prvky, které najdeš v tabulce pod sebou, budou mít podobné chování. Pokud bychom například prvky v prvním sloupci, počínaje lithiem a konče cesiem, hodili do vody, začaly by vznikat bublinky plynu.



Úkol 3: Víš, jaký prvek se ti podařilo nakreslit? Spočítej protony v jeho jádře a pokus se vyhledat v periodické tabulce prvek, který bude mít počet protonů shodný s atomem na obrázku.



Zkus najít atom Cesia v periodické tabulce prvků. Kolik tento atom obsahuje protonů a elektronů? S pomocí internetu zjisti, kolik má neutronů.



Úkol 4: Vytvořte si svůj model atomu z papírenského zboží

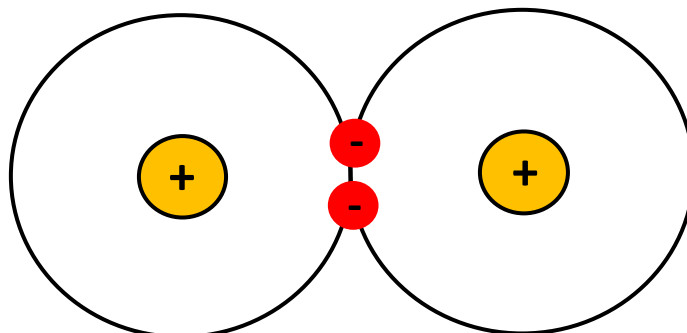
Již víme, že vše kolem nás je tvořeno z atomů, ale aby předměty měly správné vlastnosti, například držely dobře svůj tvar, nemohly by atomy, které je tvoří, být samostatné, musí být spojeny do větších celků. Pokud spojíme dva a více atomů dohromady, vytvoříme molekulu. **Molekula** může být tvořena pouze jedním prvkem, ale i více prvky. Například pokud by se spojily dva atomy kyslíku, vznikla by jedna molekula kyslíku. Pokud bychom ale spojili dva atomy vodíku a jeden atom kyslíku, získali bychom molekulu vody. Lze tedy říci, že atomy se kolem nás většinou nenachází volně, ale tvoří dvojice, trojice či vícečlenné skupiny atomů a právě těmto skupinám atomů říkáme molekuly.

Ale jak vznikne taková dvojice atomů? Zamilovanou dvojici na ulici můžeme poznat podle toho, že se drží za ruce. Atom ale nemá ruce, které by si mohl podat se svým sousedem. Má k dispozici pouze tři částice, které ho tvoří, tedy protony, neutrony a elektrony. Ale protože protony a neutrony jsou namačkané ve středu atomu, jen těžko mohou posloužit ke spojování atomů. Zbývají nám tedy elektrony, které obíhají kolem atomového jádra. Právě **elektrony umožňují sdružování atomů do molekul**.



Kdyby atomy měly ruce, mohli bychom si vznik molekul představit jako vzájemné podání rukou samostatných atomů. Molekula tvořená dvěma atomy kyslíku by mohla vypadat jako „panáčky“ na obrázku vlevo a molekula vody, tvořená jedním atomem kyslíku a dvěma malými atomy vodíku, jako ti na obrázku vpravo. Ale protože atomy ruce nemají, slouží ke spojování do molekul elektrony v jejich elektronovém obalu.

Pokud bychom k sobě přiblížili dva atomy vodíku, došlo by k částečnému překrytí elektronových obalů a v místě tohoto spojení bychom našli i oba elektrony, které v molekule budou oba atomy společně sdílet. Tomuto sdílení elektronů říkáme **chemická vazba**. V elektronovém obalu může tedy docházet ke změnám, které souvisí se spojováním atomů do molekul a vznikem chemických vazeb.



Zjednodušené zobrazení spojení dvou atomů v jednu molekulu. Atomy jsou tvořeny kladně nabitým jádrem a obalem, který obsahuje jeden elektron. Po vzniku molekuly se oba elektrony nachází v místě překrytí obou elektronových obalů. Oba elektrony nyní atomy společně sdílí.



Úkol 5: Dokážeš i ty spojit jednotlivé atomy v molekuly? Zkus vytvořit molekulu vodíku, methanu a chlóru.



Atomy tvoří skutečně vše kolem nás, včetně vás samých. Lidské tělo je z největší části tvořeno atomy uhlíku, vodíku, kyslíku a dusíku.

Není to s námi atomy vůbec jednoduché že? Jsme tak malí, a přesto dokážeme velké věci. Máme v sobě nabitě i nenabitě částice. Počet protonů určuje protonové číslo, na základě kterého jsme seřazeni do periodické soustavy prvků, můžeme se spojovat do molekul či zůstat samostatní. Tohle všechno jsem vám o nás atomech chtěl sdělit. Tak ahoj, chemici, a zase se někdy zastavte s atomy na kus řeči!



O atomech se také velmi často můžete něco dozvědět z médií, například v souvislosti s jadernými elektrárnami. Jak už víme, atom obsahuje jádro, ve kterém jsou protony a neutrony. Ty jsou k sobě poutány nepředstavitelně velikou silou. Pokud se ovšem podaří tuto sílu, kterou byly k sobě obě částice v jádře poutány, přerušit, uvolní se velké množství energie ve formě tepla. Přesně to se děje při štěpení jader v jaderných elektrárnách. Velké množství tepla, které se při štěpení uvolňuje, je možné dále využít pro výrobu elektřiny, díky které si můžete doma rozsvítit nebo nabít mobil.



Otázky a úlohy k opakování

- 1) Atom příslušného prvku má v periodické soustavě prvků uvedené protonové číslo 13.
 - a) O jaký prvek se jedná?
 - b) Kolik bude obsahovat elektronů v elektronovém obalu? Zdůvodněte svoji odpověď.
- 2) Ve slově ZNALOSTI jsou schované značky pěti prvků:
 - a) Najdeš v periodické tabulky tyto prvky?
 - b) Který z prvků má nejmenší počet protonů?
- 3) Které tvrzení o neutronech je pravdivé:
 - a) Počet neutronů v elektronovém obalu je většinou shodný s počtem protonů.
 - b) Počet neutronů musí být shodný s počtem protonů a elektronů v atomu, aby celkový náboj atomu byl nulový
 - c) Na rozdíl od protonů není počet neutronů v jádře atomu přesně určen, může být shodný, ale i výrazně větší než počet protonů
- 4) Přeneste se společně do pořadu Inkognito a pokuste se uhodnout pojmy, které souvisí s touto kapitolou.
- 5) Vyzkoušejte si detektivní práci a zkuste identifikovat atomy na obrázcích.

Řešení: 1a: **hliník**; 1b: **13**; 2a: **zinek, hliník, kyslík, síra, titan** nebo **zinek, hliník, osmium a titan**, 2b: **kyslík (8 elektronů)**; 3: **c**

Vážení učitelé,

učební materiál, který je součástí této práce, je určen pro žáky osmiletých gymnázií, kde se s výukou chemie začíná již v prvním nebo druhém ročníku. Vzhledem k věku žáků a obtížnosti tématu, je v materiálu obsažena řada vědeckých nepřesností, které je vhodné uvést na pravou míru.

Již odpověď na úvodní otázku je velmi sporná. Jisté ale je, že atom není tou nejmenší částicí. Ovšem vzhledem k tomu, že se jedná o základní stavební částici hmoty, která nás během chemických reakcí zajímá, byl v rámci motivačního úvodu učebního materiálu jako odpověď uveden právě atom. Vědecky nepřesné jsou také ilustrace atomů, které jsou v materiálu obsažené. Velikostní poměr mezi jádrem a elektronových obalem je silně zkreslený, nicméně pokud bychom chtěli atom znázornit co nejvěrněji, jádro by při dané velikosti elektronového obalu nebylo vůbec viditelné. Práce dále nezohledňuje dualistickou povahu elektronu a popisuje ji pouze jako částici. Vžitě, nicméně zastaralé, je i kritérium, podle kterého jsou chemické prvky řazeny do PSP. Správnou formulací by bylo, že jsou prvky řazeny dle jejich elektronové konfigurace. Jelikož je ale učivo obsahující elektronové konfigurace součástí až vyšších ročníků, bylo zvoleno toto starší znění. Nepřesně užitě je při popisu částí atomu i slovo náboj, jelikož se jedná o náboj elementární. Hodnota elektrického náboje je odlišná. V materiálu jsou také zanedbány polární a iontové vazby mezi atomy, ve kterých nejsou elektrony vazebnými partnery rovnoměrně sdíleny.

Tyto nepřesnosti je vhodné mít na mysli při práci s tímto materiálem ve výuce, aby při hlubším zájmu žáků o tuto tematiku nedocházelo k miskoncepcím. V další části metodických podkladů již naleznete návody a podrobnější informace k jednotlivým úlohám vztahujícím se k učebnímu textu.

METODIKA PRO UČITELE

Úkol 1: Statická elektřina

Zadání:

Vezmi kousek papíru a natrhej ho na malé kousky, poté vezmi nafouknutý balónek a zkus s ním třít několikrát po svém oblečení. Potom pomalu přibližuj balónek k natrhaným kouskům papírků.

Cíl:

Žák na základě praktického ověření, že se natrhané kousky papíru po dostatečném přiblížení nalepí na balónek, vysvětlí souvislost s různě nabitými částicemi v atomu.

Potřeby:

balónek, papír, kus látky

Instrukce

Žáci natrhají papír na malé kousky na nechají je volně ležet na lavici. Nafouknutý balónek několik sekund třou o své oblečení či o vlasy. Pak pomalu přibližují balónek k lavici s natrhanými papírky. V určité vzdálenosti od lavice dojde k přitažení papírků povrchem balónku.

Princip pokusu:

Během tření balónku o oblečení dochází ke kumulaci záporného náboje na balónku. K tomuto jevu dochází díky elektronům, které přechází mezi atomy látky do atomů balónku. Po přiblížení balónku ke kouskům papíru dochází k jejich přitažení kvůli změně rozmístění náboje a vzniku dipólu. V atomech, které jsou na povrchu papíru, dojde, po dostatečném přiblížení k balónku, k přesunu jádra blíže k povrchu, elektrony se naopak přesunou na stranu blíže podložce, čímž vznikne kladný a záporný konec. Kladným koncem jsou atomy orientovány k balónku, díky čemuž dojde k jejich přitažení k jeho povrchu.

Výstupy pro žáky:

- ✓ Papír a balónek se k sobě přitáhly z toho důvodu, že jeden z nich byl kladně a druhý záporně nabitý.
- ✓ Opačně nabitě látky se přitahují.
- ✓ V atomech, které tvoří všechny látky, musí být obsaženy částice, které mají kladný a záporný náboj.
- ✓ Během tření došlo k přesunu části náboje na balónek.

Další varianty:

Dále je možné před tímto pokusem žákům zatím zatajit, ve které části atomu se jednotlivé částice nacházejí. Je žádoucí ale uvést, že jedna z částic se nachází na okraji atomu (obalu atomu), zatímco další dvě částice bychom našli zhruba ve středu atomu (jádře). Žáci tak mohou mít možnost sami přijít na to, že pokud dochází během tření k přesunu elektronů, budou to právě elektrony, které se budou nacházet v elektronovém obalu a jádro budou tvořit protony a neutrony.

METODIKA PRO UČITELE

Úkol 2: Obrázek atomu

Zadání:

Zkuste nakreslit, jak bych podle vás mohl vypadat, a pokuste se dodržet všechno, co bylo doposud o atomu řečeno. Svůj nakreslený atom pojmenujte.

Cíl:

Žák nakreslí svou představu atomu na základě daných pravidel.

Potřeby:

Papír, pastelky, fixy, výtvarné potřeby

Odůvodnění aktivity:

Žáci se v rámci této aktivity naučí při práci s pravidly, která by se měla při kresbě dodržet, aplikovat teoretické znalosti v praxi. Jejich vlastní kresba atomu jim zároveň pomůže k co největší konkretizaci tohoto abstraktního pojmu.

Motivace:

Žáci se dostávají do pozice vědce, který právě objevil nový prvek. Prvek je potřeba zakreslit. Žáci mohou v kresbě reflektovat vlastnosti atomu (co má rád), a jako jeho objevitelé ho mohou i pojmenovat.

Pravidla kresby/ výstupy pro žáky:

- ✓ Atom obsahuje jádro a obal.
- ✓ Jádro atomu je tvořeno protony a neutrony.
- ✓ Protony mají kladný náboj, elektrony záporný a neutrony nemají žádný náboj.
- ✓ Počet protonů a počet elektronů je vždy stejný.
- ✓ (Atomy s odlišným počtem protonů v jádře nazýváme chemické prvky.)

Další varianty:

Žáci mohou kresbu atomu tvořit se spolužáky ve dvojici/čtveřici a posílit tím sociální kompetence a spolupráci ve skupinách.

METODIKA PRO UČITELE

Úkol 3: Můj prvek

Zadání:

Spočítej protony v jádře svého atomu a pokus se vyhledat v periodické tabulce prvek, který bude mít počet protonů shodný s atomem na obrázku.

Cíl:

Žák na základě počtu protonů v jádře v jeho nakresleném atomu určí, o který prvek se jedná.

Potřeby:

Výkres atomu, periodická soustava prvků

Odůvodnění aktivity:

Žáci měli za úkol při kresbě dodržet několik pravidel, na základě kterých je teď možné určit, který prvek vlastně nakreslili. Součtem protonů žáci získají protonové číslo, podle jeho hodnoty mohou v periodické tabulce prvků najít svůj nakreslený prvek. Žáci při této aktivitě propojí teoretickou znalost o existenci různých prvků, které jsou seřazeny podle protonového čísla v PSP, s praktickou činností. Měli by si také uvědomit, že faktor, podle kterého je možné určit, o jaký právě se jedná, je počet protonů v jádře.

Motivace:

Žáci mají možnost dále pracovat s vlastní kresbou. Tato aktivita jim umožňuje aha moment, jelikož v době, kdy kreslili obrázek atomu, ještě nevěděli, že se jedná také o konkrétní chemický prvek, který má svoji značku a název.

Výstupy pro žáky:

- ✓ Protonové číslo udává počet protonů v jádře atomu.
- ✓ Podle protonového čísla jsou řazeny prvky do PSP.
- ✓ Pro každý prvek je hodnota protonové čísla specifická.
- ✓ Každý chemický prvek má svůj název a značku, která je uváděná v PSP.

METODIKA PRO UČITELE

Úkol 4: Model atomu

Zadání:

Vytvořte si svůj model atomu z papírenského zboží.

Cíl:

Žák vytvoří model atomu požadovaného prvku.

Potřeby:

Molitanové kuličky, tenký drát, (lepidlo)

Potřeby lze sehnat v běžném papírnictví, molitanové kuličky lze objednat i z e-shopu <https://www.molitanove-vyroby.cz/>

Odůvodnění aktivity:

Tato aktivita si klade mimo upevnění teoretických znalostí o stavbě atomu za cíl zdůraznit trojrozměrnou povahu atomu a prostorové uspořádání částic, které atom tvoří. Aktivita zároveň rozvíjí pracovní kompetence žáků.

Motivace:

Tvůrčí činnost spojená s touto aktivitou. Žáci si vytvořené modely atomů mohou odnést domů.

Výstupy pro žáky:

- ✓ Atom je trojrozměrná částice.
- ✓ Protony a neutrony tvoří jádro atomu.
- ✓ Elektrony se nachází v obalu atomu.
- ✓ Počet protonů a elektronů je stejný.
- ✓ Na základě protonového čísla lze určit, o atom který chemického prvku se jedná.

Pracovní postup tvorby modelu atomu:

Pomůcky:



Na malý kus drátku navlečeme příslušný počet molitanových kuliček, podle toho, který atom prvku budeme chtít vytvořit.



Drátek ohneme tak, abychom získali útvar znázorňující atomové jádro. Z obou stran necháme vyčnívat kousek drátku, který poslouží k opevnění středové části k částem znázorňující elektronový obal.

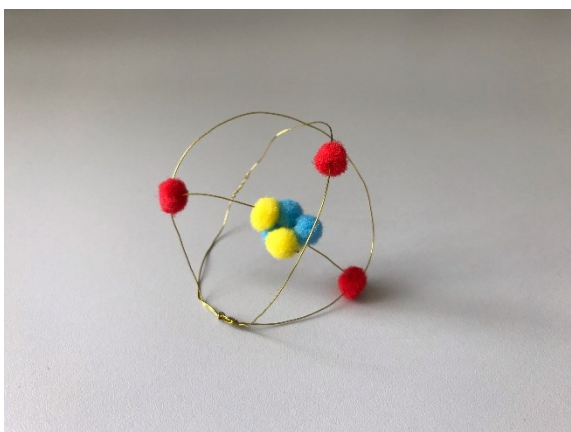
Na delší části drátků navlečeme červené kuličky znázorňující elektrony.



Z drátků utvoříme kruh, který ukončíme opakovaným omotáním drátků kolem sebe.

Kruhy znázorňující části elektronového obalu k sobě připevníme malým kouskem drátku.

Vyčnívající části drátku ze středové části spojíme s dvěma červenými kuličkami.



Pro snazší průběh aktivity je vhodnější pro tvorbu modelů zvolit prvky s nízkým protonovým číslem.

Místo spojování molitanových kuliček drátkem je možné použít i tekuté lepidlo.

METODIKA PRO UČITELE

Úkol 5: Vznik molekul

Zadání:

Dokážeš i ty spojit jednotlivé atomy v molekuly? Zkus vytvořit molekulu vodíku, methanu a chlóru.

Cíl:

Žák správně spojí izolované atomy do molekuly, ve které budou vazebné elektrony rovnoměrně sdílené.

Potřeby:

Šablony elektronových obalů, lentilky

Odůvodnění aktivity:

Žáci by v rámci této aktivity měli pochopit princip vzniku nepolární chemické vazby, čehož mohou dosáhnout propojením teoretických znalostí při praktické činnosti. Lentilky v této úloze zastupují elektrony, čímž tyto částice, opět v jiné formě oproti předchozím úkolům, ztrácí svůj abstraktní charakter. Sami žáci budou mít během aktivity dále možnost přijít na to, že vrstev v atomovém obalu je více, ale vzniku vazby se účastní vždy ta nejdále od jádra (valenční vrstva). V šablonách jsou na jednotlivých vrstvách připravena místa pro elektrony (lentilky), ačkoliv uhlík ani chlór nemají plně zaplněnou valenční vrstvu. Žáci se případně mohou zamyslet nad tím, že s výjimkou molekuly vodíku je v ostatních molekulách vždy 8 elektronů v poslední vrstvě.

Motivace:

Motivační význam v této úloze mají lentilky a jejich přesouvání v elektronovém obalu, jelikož žáci mohou po provedení aktivity použité lentilky sníst.

Výstupy pro žáky:

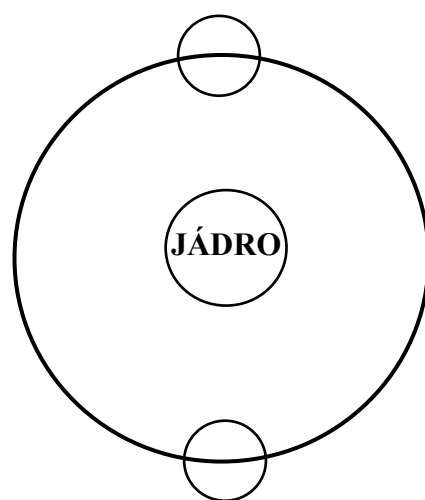
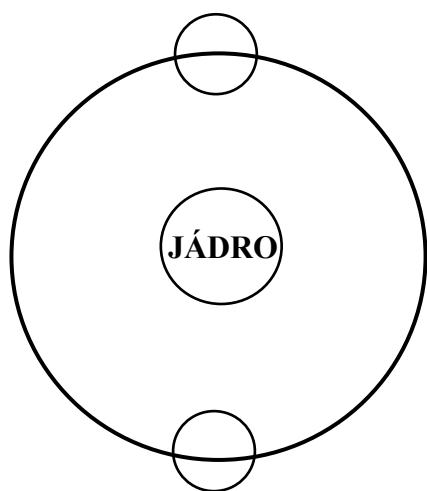
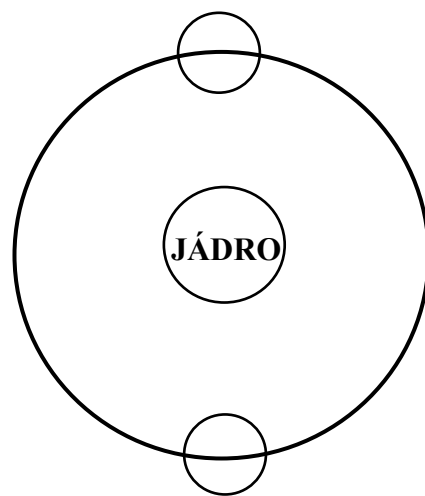
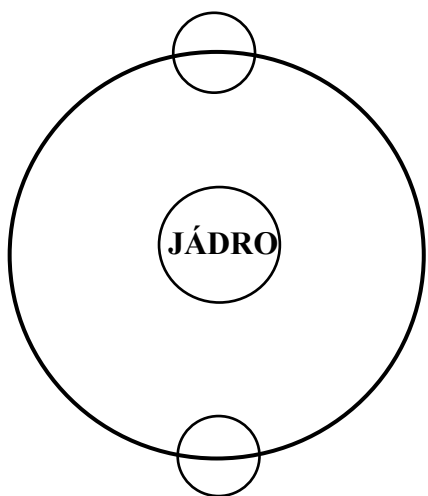
- ✓ Atomy se spojují do větších celků, kterým říkáme molekuly.
- ✓ Částice, které spojení atomů zajišťují jsou elektrony.
- ✓ Elektrony tvoří chemickou vazbu.
- ✓ Vzniku chemické vazby se vždy účastní poslední vrstva elektronového obalu.

Další varianty:

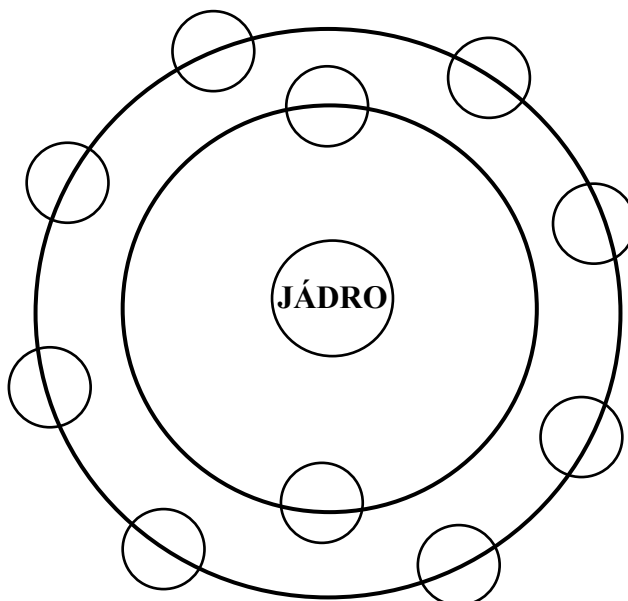
Místo lentilek v této úloze lze použít například barevná víčka od PET lahví, kuličky či žetony.

Sada šablon elektronových obalů

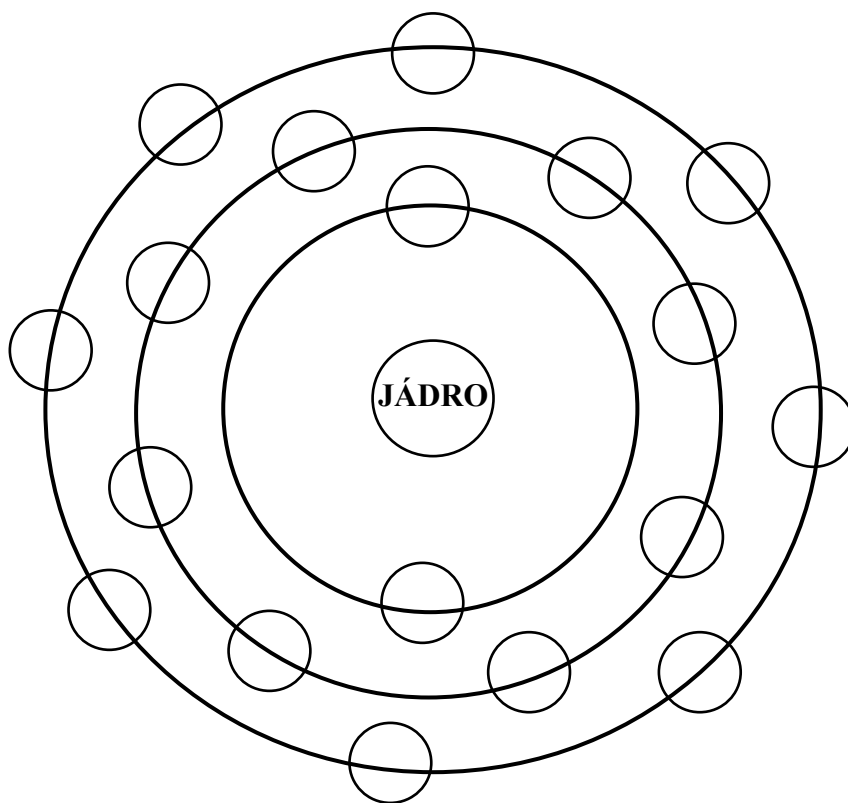
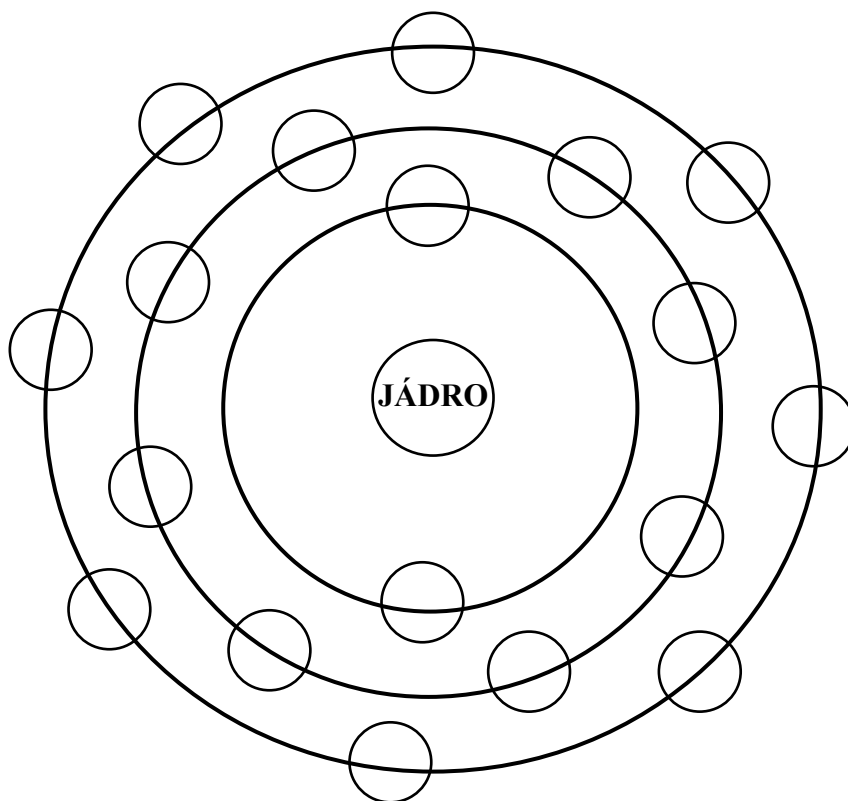
Šablony atomu vodíku



Šablona atomu uhlíku

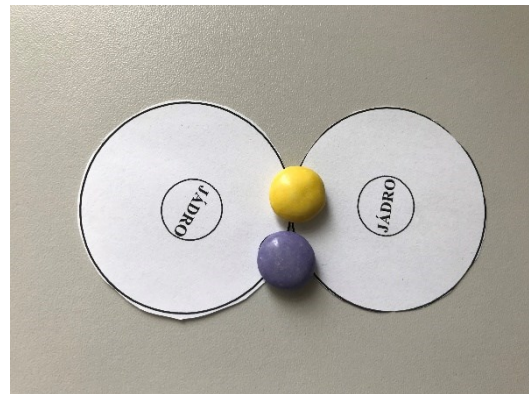


Šablony atomů chlóru

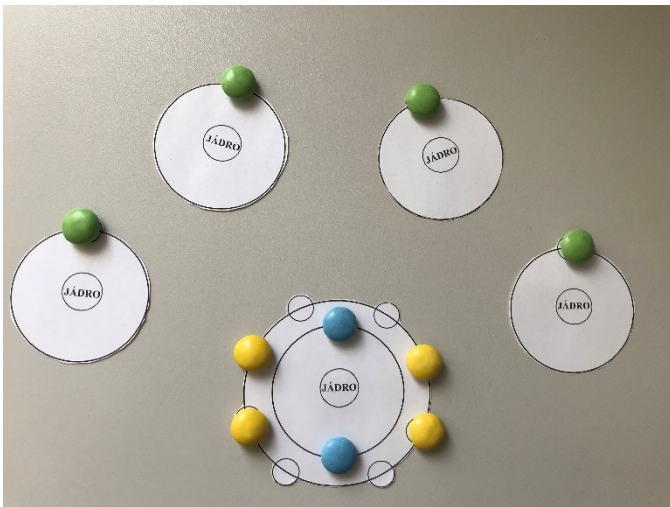




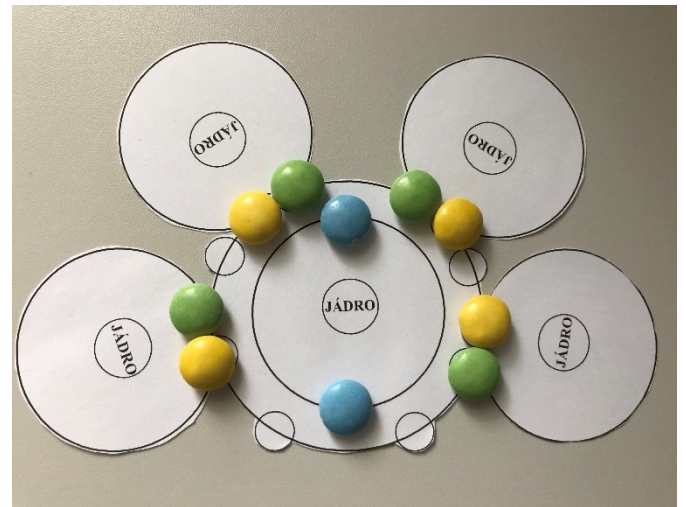
atomy vodíku



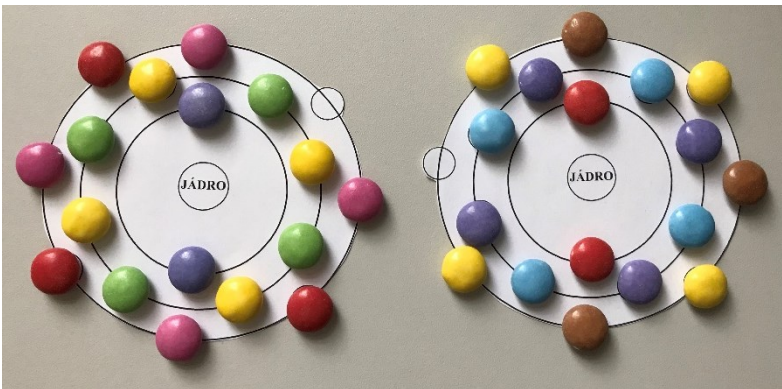
molekula vodíku



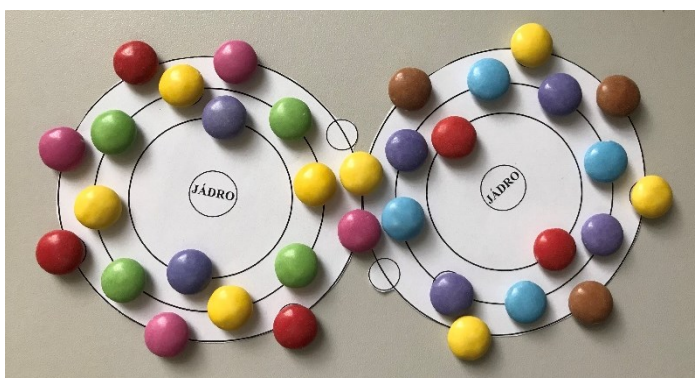
atom uhlíku a atomy vodíku



molekula methanu



atomy chlóru



molekula chlóru

METODIKA PRO UČITELE

Závěrečné úlohy – Hádej, kdo jsem!

Zadání:

Přeneste se společně do pořadu Inkognito a pokuste se uhodnout pojmy, které souvisí s touto kapitolou.

Cíl:

Žák na základě kladených otázek rozhodne o pravdivosti tvrzení vztahujících se k daným pojmům.

Žák klade otázky vedoucí k uhodnutí pojmu na kartě.

Instrukce:

Žáci se rozdělí do menších skupin po dvou až čtyřech. Každý z nich obdrží kartičky, na kterých je pojem související s částicovým složením látek (např. atom). Žáci se následně střídají v hádání pojmů. Jeden ze členů skupiny se podívá na přidělenou kartičku s pojmem a odpovídá na otázky spolužáků, další členové skupiny se pokládáním otázek, na které lze odpovědět ano, nebo ne, snaží uhodnout daný pojem. Žáci se v pokládání otázek po jednom střídají, aby se dostalo do hry během jednoho kola co nejvíce členů skupiny. Po uhodnutí pojmu je na řadě další žák.

Potřeby:









Kartičky s pojmy









Odůvodnění aktivity:

Žáci si během této aktivity mohou aktivně vybavovat pojmy, se kterými se v této kapitole setkali. Aktivita může pomoci v tvorbě nových souvislostí mezi pojmy a zároveň může žáky utvrdit v nabitých znalostech. Rozvíjejí se zároveň v komunikačních kompetencích, ve formulacích otázek a deduktivních úvahách.

Motivace:

Princip aktivity je stejný jako v pořadu Inkognito, který žáci mohou znát z televizní obrazovky. V průběhu této aktivity se tak žáci mohou na chvíli stát aktéry tohoto pořadu.

ATOM 	MOLEKULA 
PROTON 	NEUTRON 
ELEKTRON 	ATOMOVÉ JÁDRO 
ELEKTRONOVÝ OBAL 	PRVEK 

ATOM 	MOLEKULA 
PROTON 	NEUTRON 
ELEKTRON 	ATOMOVÉ JÁDRO 
ELEKTRONOVÝ OBAL 	PRVEK 

METODIKA PRO UČITELE

Závěrečné úlohy-Poznáš mě?

Zadání:

Vyzkoušejte si detektivní práci a zkuste identifikovat atomy na obrázcích.

Cíl:

Žák přiřazuje adekvátní pojmy ke správnému obrázku.

Instrukce:

Žáci pracují ve dvojicích, v obálkách dostanou sadu čtyř obrázků a osmi kartiček s pojmy. Ke každému obrázku patří ale jen jedna kartička. Úkolem žáků je rozhodnout, které kartičky patří k obrázkům a které zůstanou nepřirazené.

Potřeby:

Sada obrázků s pojmy









Odůvodnění aktivity:

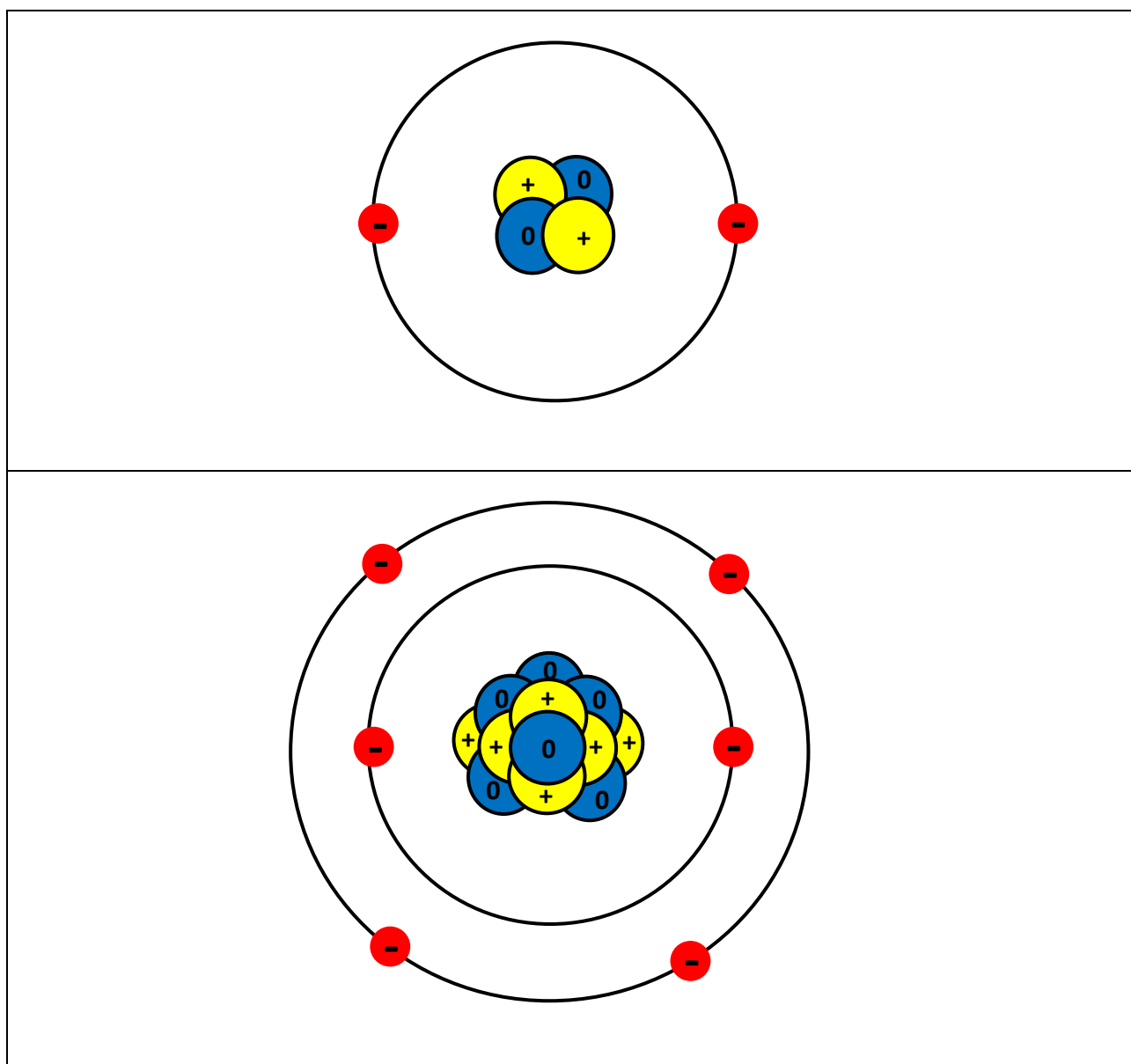
Žáci během této aktivity prokáží, že správně rozlišují mezi pojmy atom a molekula. Zároveň mají možnost opakovat znalosti o stavbě atomu. Na základě počtu protonů či elektronů v kresbách atomů by měli žáci určit, o který prvek se jedná, a správně tak přiřadit kartičky k obrázkům. Žáci si během aktivity také procvičují své komunikační dovednosti a spolupráci ve skupině.

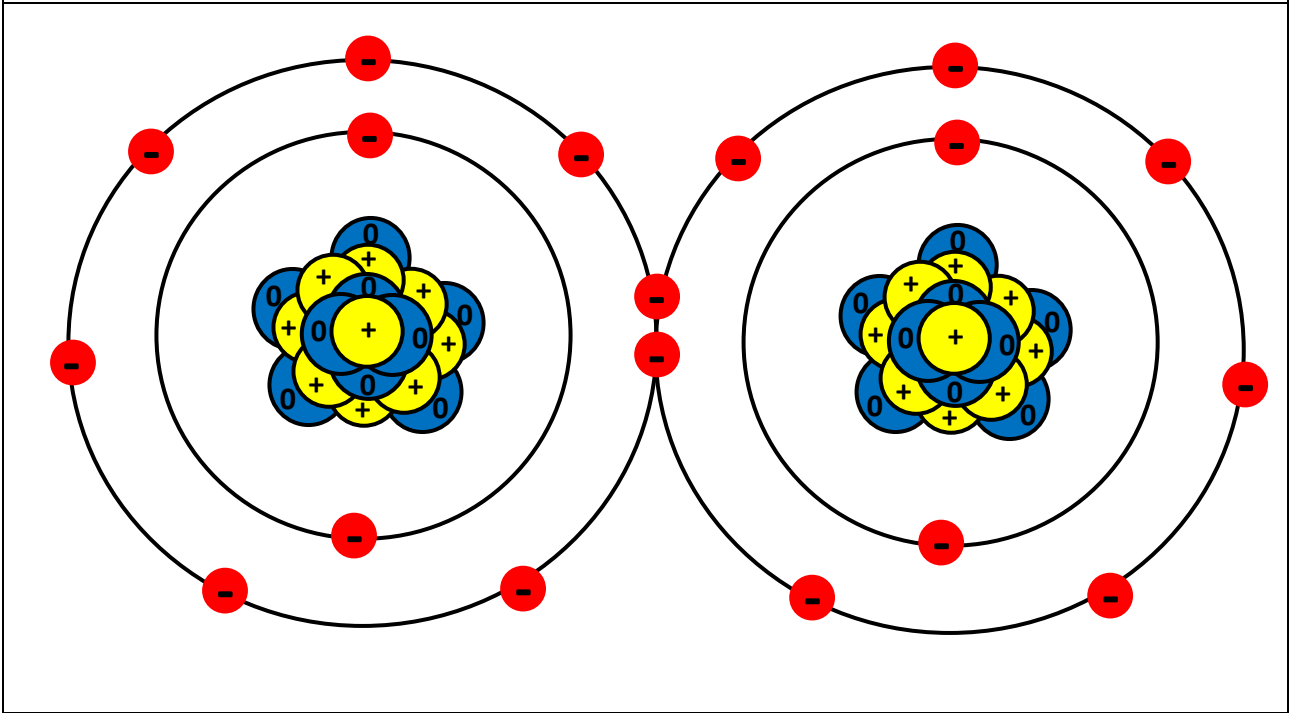
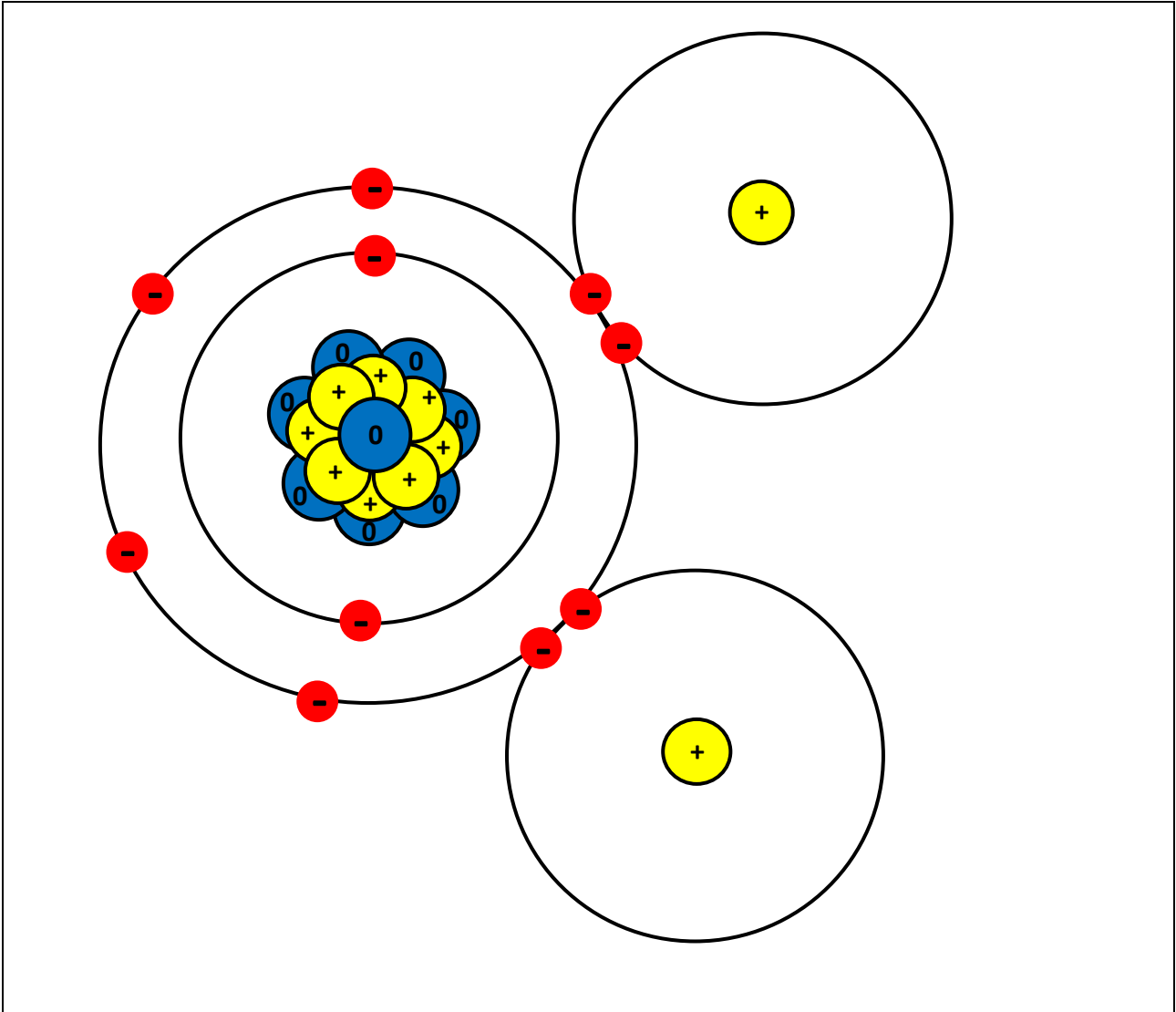
Motivace:

Žáci během této aktivity jsou v pozici detektiva či kriminalisty. Mají před sebou čtyři obrázky (fotografie), které mají za úkol správně pojmenovat.

Sada obrázků s pojmy – Poznáš mě?

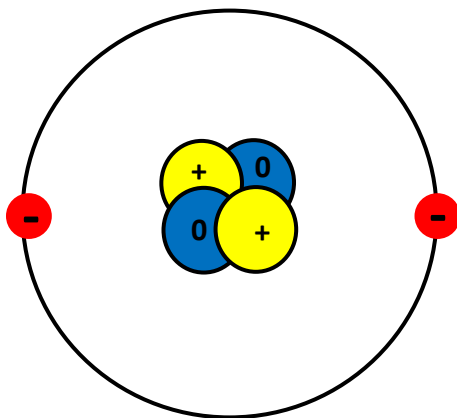
ATOM HELIA 	ATOM FLUORU 	ATOM VODY 	ATOM UHLÍKU 
MOLEKULA HELIA 	MOLEKULA FLUORU 	MOLEKULA VODY 	MOLEKULA UHLÍKU 



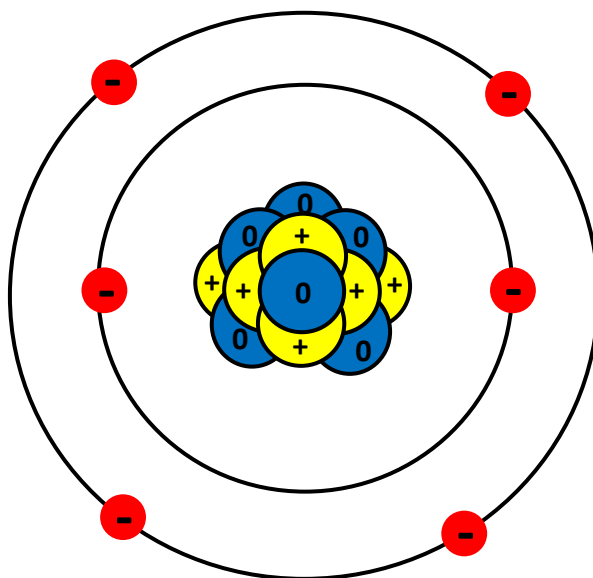


Sada obrázku s pojmy – řešení

ATOM HELIA

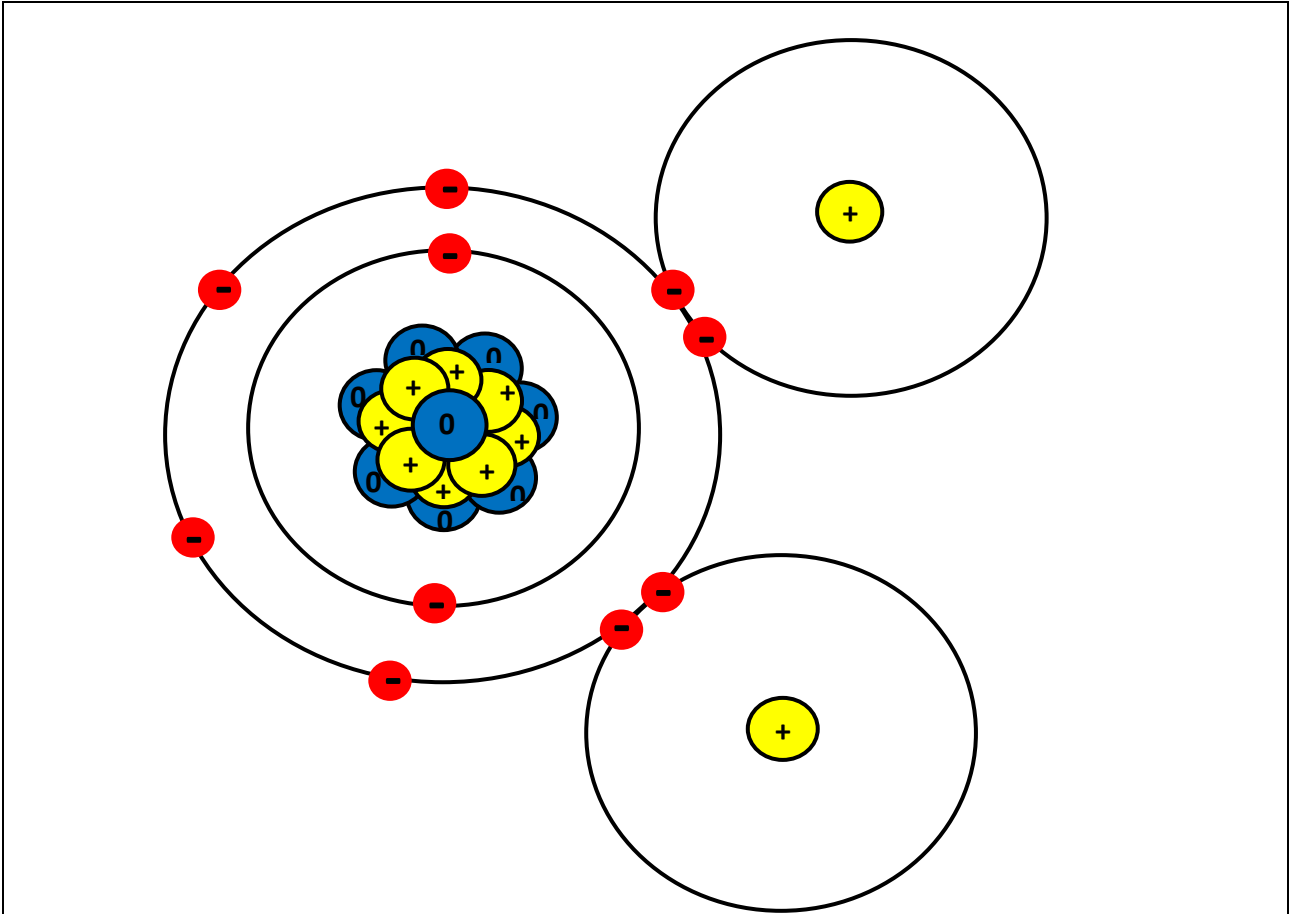


ATOM UHLÍKU

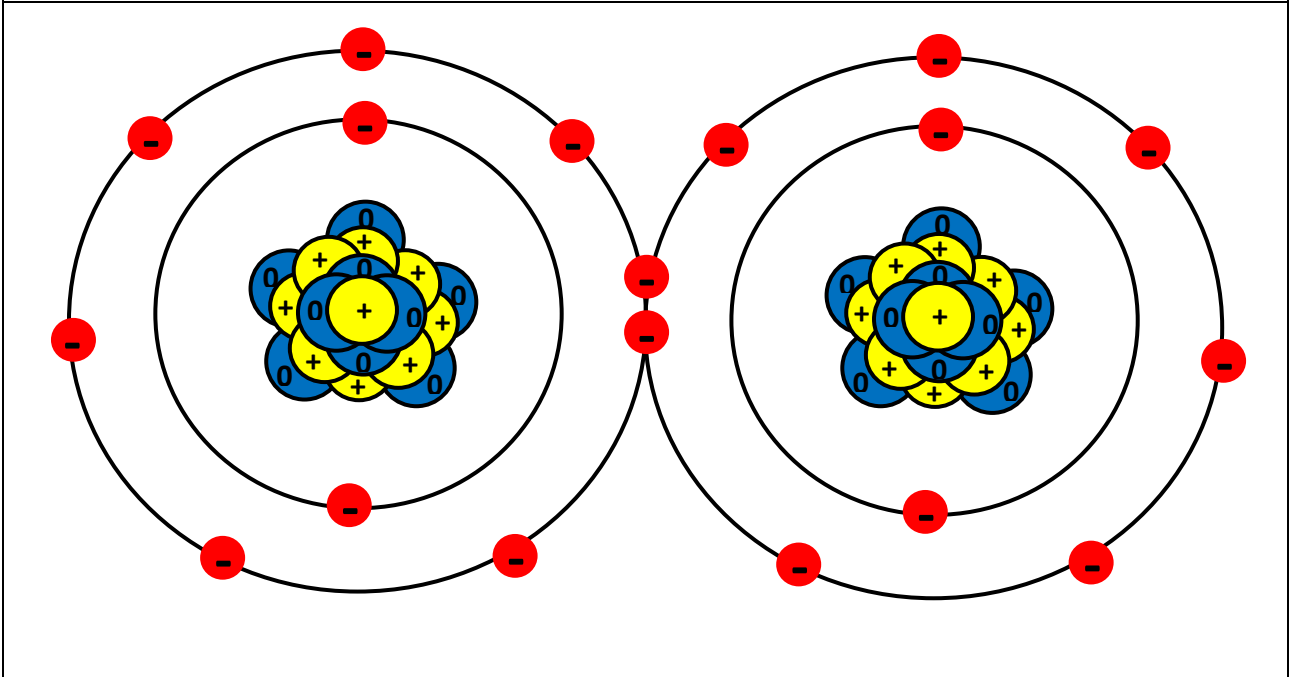


MOLEKULA VODY





MOLEKULA FLUORU



Seznam zdrojů pro tvorbu učebního materiálu a aktivit z něj vycházejících

- [1] Ginnis, P. (2021). *Efektivní výukové nástroje pro učitele* (3.). Edukační laboratoř.
- [2] Helmenstine, A. (2020, únor 19). 10 Interesting Atom Facts. *Science Notes and Projects*. <https://sciencenotes.org/10-interesting-atom-facts/>
- [3] Holly. (2023, leden 25). Build Your Own Atom Model: Fun & Easy Science for Kids. *Kids Activities Blog*. <https://kidsactivitiesblog.com/7833/atom-for-kids/>
- [4] Natarajan, P. (2018). The First Monster Black Holes. *Scientific American*, 318(2), 24–29. <https://doi.org/10.1038/scientificamerican0218-24>
- [5] *Questions and Answers—How do I make a model of an atom?* (b.r.). Získáno 10. březem 2023, z https://education.jlab.org/qa/atom_model.html
- [6] *The early universe*. (2023, únor 21). CERN. <https://home.cern/science/physics/early-universe>
- [7] Vacík, J. (2017). *Obecná chemie*. Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy.
- [8] ZŠ Letohrad. (2023, březen 14). *Pokusy z fyziky*. <https://www.zsletohrad.cz/eu/fyzika/pokus6.htm>

Zdroj obrázku

- [1] **Periodická tabulka prvků**
<https://www.chemickeprvky.cz/>