

# Postupová zkouška z CHEM

## Podmínky testu

Časový limit	120 minut
Hranice úspěšnosti	40 %
Povolené pomůcky	Psací potřeby Kalkulačka bez grafického displaye Periodická tabulka prvků
Učivo	Viz. dokument seznam témat k postupové zkoušce z CHEM
Doporučené zdroje	1. Učebnice - Chemie pro čtyřletá gymnázia 1., 2. a 3. díl (A. Mareček, J. Honza) <a href="#">odkaz na učebnici</a>

## Možnosti nahrazení zkoušky

### SOČ v oblasti chemie

- Postupová zkouška bude prominuta žákovi, který před školní komisí obhájí svou práci a bude reprezentovat školu na okresní přehlídce studentských prací.
- Školní přehlídka se koná na v první polovině února.
- <https://www.soc.cz/soc-krok-za-krokem/#1>

### Chemická olympiáda

- Postupová zkouška bude prominuta žákovi, který se stane úspěšným řešitelem okresního kola
- <https://olympiada.vscht.cz/cs/>

## **Učivo chemie k postupovým zkouškám z chemie**

### **Atom a radioaktivita, prvek, sloučenina, směs a separační metody**

1. Soustavy látek a jejich složení (atom, molekula, ion, chemická sloučenina, chemický prvek)
2. Stavba atomu (radioaktivita, kvantová čísla, orbitaly, pravidla pro zaplňování orbitalů, el. konfigurace iontů a atomu v základním stavu, excitovaný stav)
3. Radioaktivita - význam v praktickém životě, rozpadové řady, druhy záření a jejich charakteristika, významní vědci v oboru
4. Chemicky čisté látky a směsi (druhy směsí, separační metody)

### **Chemická vazba a slabé vazebné interakce**

1. Chemická vazba (vznik chemické vazby, jednotlivé druhy chemických vazeb a jejich vlastnosti)
2. Slabé vazebné interakce a jejich vliv fyzikální vlastnosti látek, biochemický význam slabých vazebných interakcí
3. Kovová vazba jako ukazatel vodivých vlastností kovů

### **Chemické reakce**

1. Třídění chemických reakcí (podle celkové změny, mechanismu průběhu, tepelného zabarvení), pojem výchozí látky a produkty.
2. Chemická rovnice - zápis, schéma rovnice, stechiometrie
3. Vyčíslování chemických rovnic (neredoxní, redoxní, iontové)
4. Chemické reakce napříč celou chemií, přehled (záměna, vytěsnění, neutralizace, adice, substituce, eliminace, přesmyk...)

### **Reakční termodynamika a kinetika chemických reakcí**

1. Úvod do fyzikální chemie, nultý TD zákon, termická stabilita
2. První TD zákon, spojení vnitřní energie, práce a tepla v jednu veličinu - entalpii, typy systémů ve fyzikální chemii
3. Druhý TD zákon, spojení entalpie a nové veličiny entropie

4. Kinetika reakcí, průběh reakce a ovlivnění její rychlosti, rychlostní konstanta
5. Chemická rovnováha, Le Chatelierovy principy ovlivnění chemické rovnováhy

### **Chemické výpočty**

1. Molární hmotnost sloučenin, molekulová relativní hmotnost
2. Výpočet z rovnice (trojčlenka)
3. Látkové množství, počet částic
4. Hmotnostní zlomek a procento, objemový zlomek a procento
5. Molární koncentrace, výpočet pH
6. Ředění roztoků
7. Stavová rovnice ideálního plynu

### **Anorganické názvosloví**

1. Oxidační číslo
2. Anorganické názvosloví (oxidy, sulfidy, halogenidy, hydroxidy, bezkyslíkaté kyseliny, kyslíkaté kyseliny, soli, základní názvosloví komplexních sloučenin)

### **Periodická soustava prvků**

1. Významná osobnost v objevu tabulky
2. Rozdělení tabulky - periody, skupiny
3. Rozdělení tabulky - triviální název jednotlivých skupin (alkalické kovy, kovy alkalických zemin, triely, tetrelly, pentely, halogeny, chalkogeny, vzácné plyny, triády železa, lehké a těžké kovy platinové, mincovní kovy, lanthanoidy a aktinoidy)
4. Počet valenčních elektronů a číslo periody ze zápisu el. konfigurace, orientace v tabulce
5. Periodicita vlastností v tabulce (kyselost, zásaditost, elektronegativita, atomové poloměry)

### **Vodík, voda a teorie kyselin a zásad**

1. Teorie kyselin a zásad - Arrheniova, BL teorie, Lewisova teorie - základní shrnutí teorií. Disociace a disociační konstanta
2. Výpočet pH z molarity roztoků

3. Amfoterní charakter vody, autoprotolýza voda, iontový součin vody
4. Acidobazické indikátory, titrační metoda v analytické chemii
5. Voda jako polární rozpouštědlo - struktura, vodíkové můstky
6. Vodík - výskyt, fyzikálně-chemické vlastnosti, sloučeniny vodíku, využití vodíku, redukční vlastnosti

### **Alkalické kovy a kovy alkalických zemin**

1. Prvky patřící do s bloku a jejich bazický charakter - reaktivita s vodou a kyslíkem, vznik zásad a zásaditých oxidů
2. Výskyt, fyzikálně-chemické vlastnosti, sloučeniny a využití prvků s bloku
3. Výroba solanky, krasové jevy, biogenita prvků

### **Uhlík a prvky p<sup>2</sup>**

1. Vazebné možnosti uhlíku, jeho výskyt a modifikace v přírodě
2. Redukční vlastnosti uhlíku a jeho sloučenin, základní chemické chování uhlíku a jeho základních sloučenin (oxidů, kyselin, solí)
3. Využití uhlíku a jeho sloučenin
4. Křemík - umístění v tabulce, základní fyzikálně-chemické vlastnosti, chemie skla a mikročipů, sloučeniny křemíku a jejich využití v praktickém životě
5. Ge, Sn, Pb - základní přehled, využití v praktickém životě, cínový mor a toxické sloučeniny olova

### **Dusík a prvky p<sup>3</sup>**

1. Dusík - výskyt, využití, sloučeniny (oxidy, kyseliny a jejich soli - význam, využití), výroba/ příprava dusíku.
2. Koloběh dusíku v přírodě
3. Fosfor - výskyt, využití, sloučeniny (oxidy, kyseliny a jejich soli - význam, využití), výroba/ příprava fosforu.
4. Biogenita dusíku a fosforu - kde se s nimi setkáme
5. As, Sb, Bi - základní přehled, využití v praktickém životě, arsenik - Napoleonova zhouba

### **Chalkogeny**

1. Chemie kyslíku - výskyt, sloučeniny (oxidy, peroxid vodíku, peroxidy, voda), chemická reakce hoření, reaktivita a fyzikální vlastnosti kyslíku, využití kyslíku a jeho význam

2. Chemie síry - výskyt, sloučeniny (sulfidy, sirovodík, kyseliny síry), reaktivita a fyzikální vlastnosti, modifikace síry, využití síry a její význam. Znečištění ŽP.
3. Výskyt a využití selenu, telluru a polonia

## Halogeny

1. Reaktivita a fyzikální vlastnosti halogenů (od fluoru po jod), elektronegativita, síla halogenkyselin, odvozené soli od halogenkyselin a jejich názvosloví
2. Výskyt halogenů a jejich případná biogenita - kde se s nimi setkáme?
3. Význam/ využití halogenů a jejich sloučenin napříč celou chemií
4. Freony a ŽP

## Kovy a význam kovů pro průmysl a živé organismy

1. Kovová vazba a její dopad na vodivé vlastnosti kovů
2. Rozdílné vlastnosti mezi nekovy, polokovy a kovy. Výskyt kovů a jejich biogenita.
3. Těžba kovů v rámci ČR
4. Slitiny kovů, jejich složení a význam/ využití.
5. Výroba železa ve vysoké peci
6. Beketovova řada napětí kovů

## Uhlovodíky

1. Základní uhlovodíky s jednoduchými, dvojnými a trojnými vazbami. Aromáty. Jejich struktura a fyzikálně-chemické vlastnosti.
2. Hucklovo pravidlo, homologický přírůstek, základní názvosloví uhlovodíků.
3. Izomerie látek, druhy izomerů a příklady
4. Reakce organické chemie - substituce, adice, eliminace, přesmyk. Přízvisko elektrofilní, nukleofilní, radikálová - význam, průběh reakce. Které látky podléhají jaké reakci?
5. Friedel-Crafts alkylace a acylace
6. Základní uhlovodíky, jejich využití a význam pro člověka

## Kyslíkaté deriváty uhlovodíků

1. Alkoholy, fenoly - struktura, fyzikálně-chemické chování (reaktivita), zástupci a jejich využití. Příprava methanolu, ethanolu, fenolu. Methanolová aféra 2012. Oxidace alkoholů na aldehydy/ ketony. Názvosloví.
2. Aldehydy, ketony - struktura, fyzikálně-chemické chování (reaktivita), zástupci a jejich využití. Oxidace na karboxylové kyseliny. Zpětná redukce. Názvosloví.
3. Karboxylové kyseliny - struktura, fyzikálně-chemické chování (reaktivita), zástupci (systematické i triviální názvy) a jejich využití. Oxidace na vodu a oxid uhličitý. Zpětná redukce. Názvosloví. Vyšší a nižší MK.
4. Etery a epoxidy - struktura, fyzikálně-chemické chování (reaktivita), zástupci a jejich využití.

### **Dusíkaté deriváty uhlovodíků, aminokyseliny a nukleové kyseliny**

1. Nitroderiváty, aminoderiváty - struktura sloučenin, fyzikálně-chemické chování (reaktivita), zástupci a jejich využití v praxi.
2. Základní přehled o heteroatomech a heterocyklech
3. Aminokyseliny - struktura, význam, kódování do bílkoviny. Typy AK z různých hledisek (acidobazický charakter, přítomnost benzenového jádra, hydroxylová skupiny, přítomnost síry, esenciální/ neesenciální...)
4. Peptidická vazba - vznik, odštěpení vody, struktura a význam peptidové vazby
5. Nukleové kyseliny - struktura RNA, DNA. Báze, cukr, fosfát. Nukleotid, nukleosid.

### **Halogenderiváty a sírné deriváty uhlovodíků**

1. Struktura halogenderivátů, kladný a záporný indukční efekt, substituční reakce halogenderivátů, eliminační reakce halogenderivátů. Zástupci (DDT, halotan...) a jejich praktický význam pro život.
2. Thioly, sulfonové kyseliny - struktura látek, základní zástupci a jejich praktický význam pro život.
3. Freony a ŽP (viz okruh Halogeny)

### **Syntetické polymery**

1. Charakteristika polymerů a typy polyreakcí (polymerace, polyadice, polykondenzace).
2. Rozdíly - termoset, termoplast, elastomer, monomer, oligomer, polymer
3. Polymery připravené polymerací a jejich využití (PE, PP, PVC, PMMA, PTFE).

4. Polymery připravené polyadící a jejich využití (polyuretany - PUR).
5. Polymery připravené polykondenzací a jejich využití (PES - polyestery, PA - polyamidy, fenolformaldehydové pryskyřice a epoxidové pryskyřice)
6. Klasifikace polymerů z různých hledisek

### **Uhlí, ropa, zemní plyn**

1. Světová naleziště ropy, zemního plynu, uhlí. Těžba těchto nerostných surovin v ČR?
2. Fyzikálně-chemické vlastnosti ropy, zemního plynu a uhlí.
3. Jakým způsobem ropa a uhlí vzniklo?
4. Praktické využití uhlí, ropy, zemního plynu. Oktanové číslo a pohonné hmoty.

### **Proteiny a jejich metabolismus**

1. Aminokyseliny - struktura, význam, kódování do bílkoviny. Typy AK z různých hledisek (acidobazický charakter, přítomnost benzenového jádra, hydroxylová skupiny, přítomnost síry, esenciální/ neesenciální...).
2. Vznik peptidické vazby, struktura bílkovin (primární až kvartérní) vazby, význam. Funkce bílkovin v organismu.
3. Oligopeptidy, polypeptidy, bílkoviny - struktura látek, chemické chování, zástupci a jejich praktický význam pro člověka.
4. Anabolismus bílkovin (proteosyntéza na ribozomech) - od transkripce přes translaci až k výsledné bílkovině.
5. Katabolismus bílkovin - trávení bílkoviny v lidském těle, močovinový cyklus zabudování dusíku.

### **Lipidy a jejich metabolismus**

1. Chemická struktura lipidů, význam, jejich dělení dle skupenství a složení.
2. Reakce lipidů - zmýdelnatění, polymerace, žluknutí, ztužování.
3. Konkrétní příklady lipidů, jejich vlastnosti a význam v lidském těle, organismech a životním prostředí.
4. Katabolismus tuků - trávení lipidů v lidském těle (beta-oxidace, hydrolýza), kalorická hodnota lipidů ve stravě.

### **Sacharidy a jejich metabolismus**



1. Charakteristika sacharidů, význam sacharidů pro člověka, dělení dle složení.
2. Typy vzorců pro strukturu sacharidů a jejich porovnání, pojmy aldóza, ketóza, oligosacharid a polysacharid.
3. Konkrétní příklady sacharidů, jejich vlastnosti a význam v lidském těle, organismech a životním prostředí.
4. Anaerobní versus aerobní metabolismus sacharidů.
5. Energetická výnosnost sacharidů vůči ostatním složkám potravy.

### **Enzymy a vitamíny**

1. Charakteristika enzymů a vitamínů, jejich struktura a rozdělení dle složení a funkce.
2. Teorie "zámku a klíče" (reakční koordináta katalyzované a nekatalyzované reakce); buněčné receptory pro vazbu vitamínů.
3. Konkrétní příklady enzymů a vitamínů, jejich vlastnosti, zdroje a význam v lidském těle, organismech a životním prostředí.
4. Význam vitamínů z hlediska nutriční rovnováhy - avitaminóza, hypervitaminóza a hypovitaminóza.

### **Léčiva, drogy, detergenty**

1. Pojem droga a léčivo v chemii, adiktologii a psychologii. Hranice měkkých a tvrdých drog, vliv drog na organismus.
2. Dělení léčiv dle účinku (tlumivé, halucinogeny, stimulancia a těkavé látky), rozdíl mezi lékem, léčivem a doplňkem stravy.
3. Konkrétní příklady léčiv, drog a detergentů jejich vlastnosti a význam v lidském těle, organismech a životním prostředí.