



# Mezipředmětový blok: Chemie displejů a vliv modrého světla

Komplexní 45minutový vzdělávací program propojující chemii, digitální gramotnost a somatologii

# Struktura vyučovací jednotky

0

---

## 1 Chemické složení displejů

Úvod do LED a LCD technologií (0–10 min)

0

---

## 2 Modré světlo a energie

Elektromagnetické spektrum (10–20 min)

0

---

## 3 Biochemie ochrany

Skupinová práce o radikálech (20–35 min)

0

---

## 4 Praktické aplikace

Technologie a filtrace (35–42 min)

0

---

## 5 Ověření znalostí

Test a domácí úkol (42–45 min)

# Fáze I: Chemické složení displejů

## LED technologie

Princip luminiscence – vyzařování světla polovodiči při průchodu elektrického proudu

Klíčové prvky:

- Galium (Ga) – základní polovodič
- Arsen (As) – sloučeniny GaAs
- Indium (In) – modrá složka
- Fosfor (P) – regulace spektra

## LCD technologie

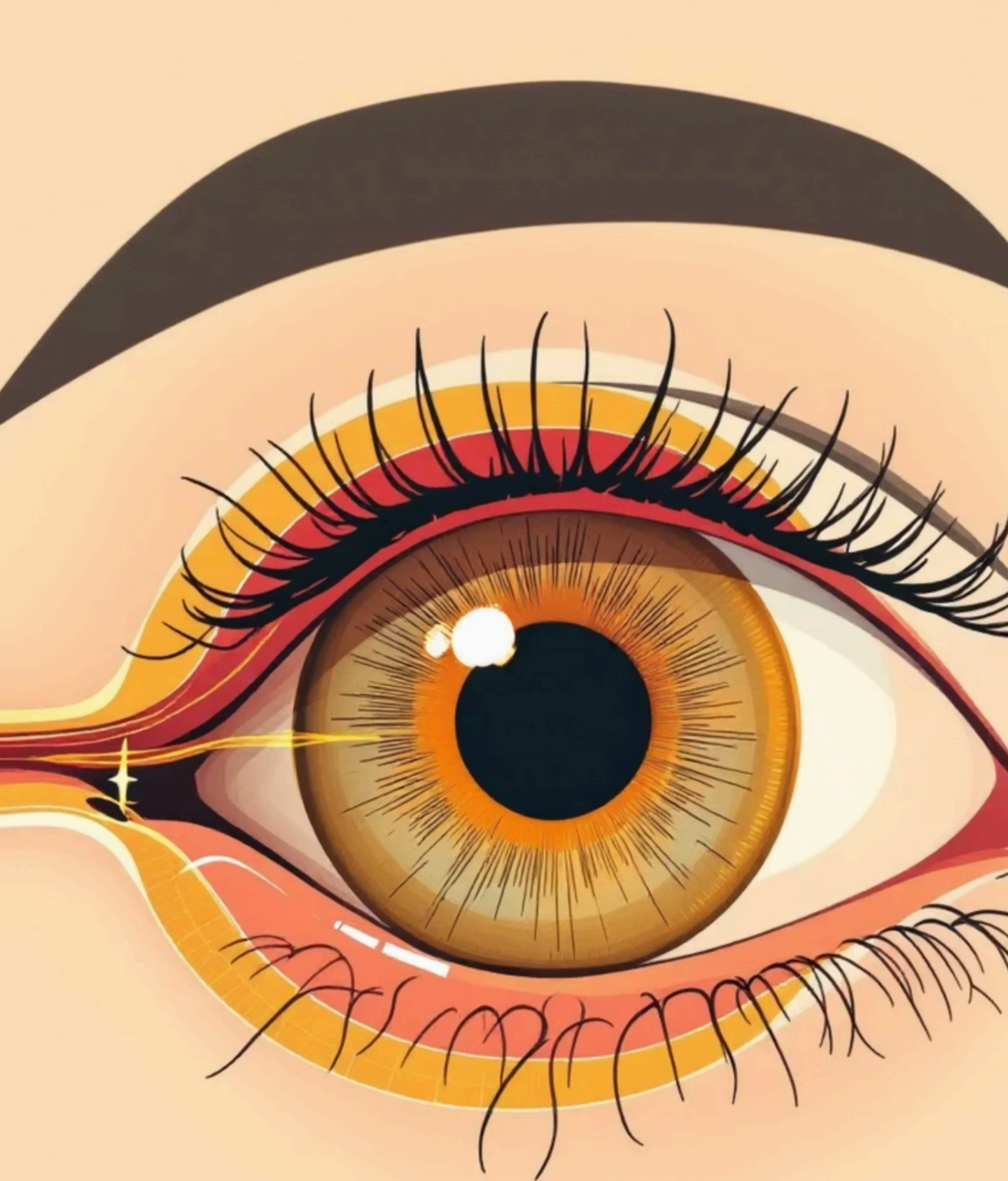
Kapalné krystaly – organické molekuly s uspořádanou strukturou

Princip funkce:

- Polarizace světla
- Změna orientace molekul
- Ovládání propustnosti
- Podsvícení LED



Pomůcky: Prezentace s vizualizací molekulárních struktur a prvků periodické tabulky



## Fyziologické dopady modrého světla



### Penetrace sítnice

Vysoká energie proniká až k fotoreceptorům.



### Oxidační stres

Poškození buněčných struktur volnými radikály.



### Únava očí

Nepřetržitá stimulace fotoreceptorů.



### Poruchy spánku

Inhibice syntézy melatoninu.

# Fáze III: Biochemie poškození – Volné radikály



## Oxidační stres

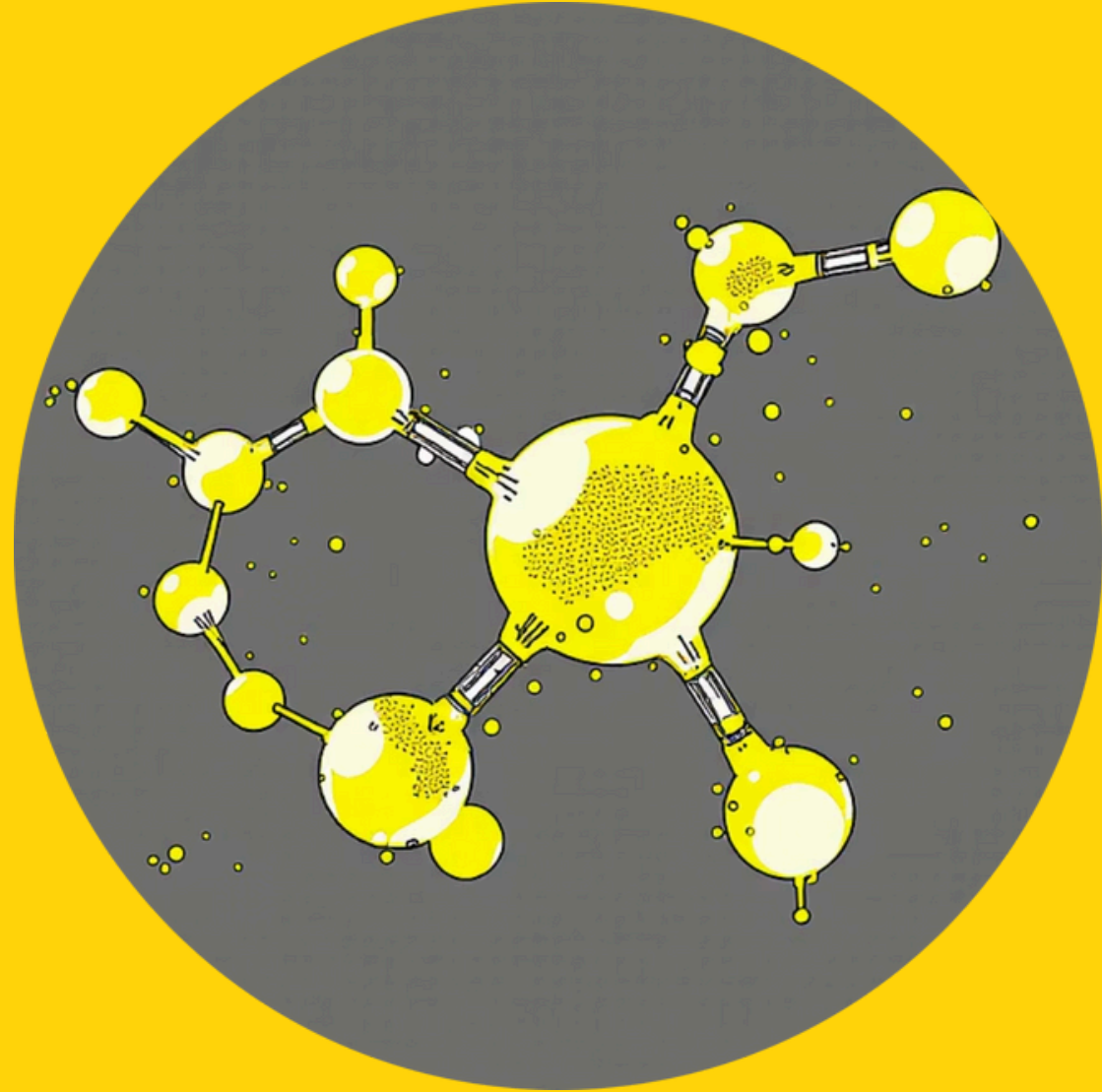
Volný radikál je molekula s nepárovým elektronem, která je vysoce reaktivní a poškozuje buňky.

Fotochemické poškození:

1. Modré světlo excituje molekuly.
1. Uvolnění reaktivních forem kyslíku (ROS).
1. Reakce s lipidy buněčných membrán.
1. Poškození DNA a proteinů.

📄 Aktivita: Studenti ve skupinách definují chemickou strukturu radikálu a mechanismus poškození.

# Biochemie ochrany – Antioxidanty



## Lutein

Karotenoid, který se hromadí v makule, filtruje modré světlo a neutralizuje radikály.



## Zeaxanthin

Partner luteinu v ochraně sítnice s antioxidační aktivitou.

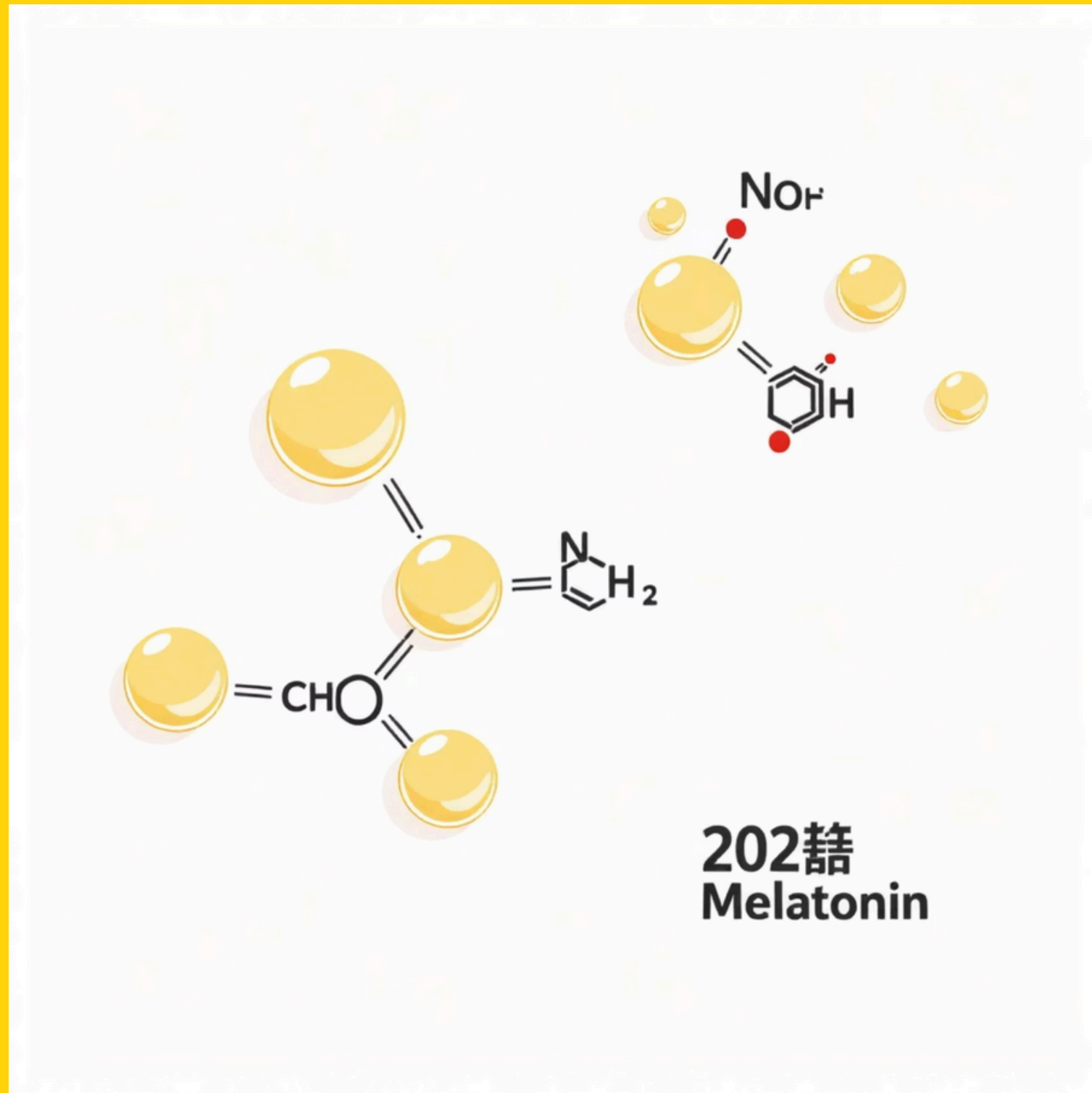


## Vitamin E

Chrání lipidy buněčných membrán před peroxidací.

Chemický mechanismus: Antioxidanty darují elektron volným radikálům, čímž je stabilizují bez vlastního poškození.

# Melatonin – Hormon spánku



Chemický vzorec:  $C_{13}H_{16}N_2O_2$

Systematický název: N-acetyl-5-methoxytryptamin

## Inhibice modrým světlem

1. Modré světlo stimuluje melanopsinové receptory.

1. Signál do epifýzy (šišinky).

1. Blokáce syntézy melatoninu ze serotoninu.

1. Narušení cirkadiálního rytmu.

Expozice modrému světlu večer může potlačit produkci melatoninu až o 50 %.

# Fáze IV: Technologická řešení a filtrace



## Noční režim

Chemický princip: Softwarová filtrace redukuje spektrální složku světla kolem 450 nm a posouvá ho k žlutým/oranžovým vlnovým délkám.



## Ochranná skla a fólie

Materiálová chemie: Obsahují absorpční pigmenty nebo vrstvu s interferencí, která selektivně blokuje modré vlnové délky.



## Brýle s filtrem

Organická barviva: Žluté tónování zajišťuje absorpci v rozmezí 400–500 nm a propouští zbytek spektra.



# Fáze V: Ověření a praktická aplikace

## 3minutový test (42–45 min)

- Jaké prvky tvoří LED polovodiče?
- Proč má modré světlo nejvyšší energii?
- Co jsou volné radikály?
- Jakou roli hrají antioxidanty?
- Jak modré světlo ovlivňuje melatonin?

## Domácí úkol

"Chemická analýza nočního režimu"

Studenti:

1. Vyhledají spektrální graf standardního a nočního režimu.
1. Identifikují rozdíly v modré složce.
1. Chemicky interpretují změny vlnových délek.
1. Propojí zjištění s fyziologickými důsledky.

Cíl: Propojení digitální gramotnosti, chemických principů a zdravotní prevence v jednom praktickém úkolu.