

ORGANSKA PARAMETRA VREDNOTENJA ONSENAŽENOSTI ODPADNE VODE

KEMIJSKA POTREBA PO KISIKU
IN CELOTNI ORGANSKI OGLJIK

KPK - Kemijska potreba po kisiku

SIST ISO 6060:1996

- je koncentracija kisika ($\text{mg O}_2/\text{l}$) in je ekvivalentna količini porabljenega oksidanta (K_2CrO_7 ... kalijevega dikromata).
- temelji na kemijski oksidaciji vseh organskih snovi v odpadni vodi in titrimetrični določitvi koncentracije nezreagirane oksidanta v odpadni vodi.
- je merilo onesnaženja vod z bioliško razgradljivimi in nerazgradljivimi organskimi snovmi
- Zakonsko predpisana mejna vrednost za direktno odvajanje v vode je $120 \text{ mg O}_2/\text{l}$.

Razlika med KPK in BPK₅

- KPK – merilo onesnaženja vod z biološko razgradljivimi in nerazgradljivimi snovmi.
- BPK₅ – merilo onesnaženja le z biološko razgradljivimi organskimi snovmi.

EKSPERIMENTALI DEL

VZORCI

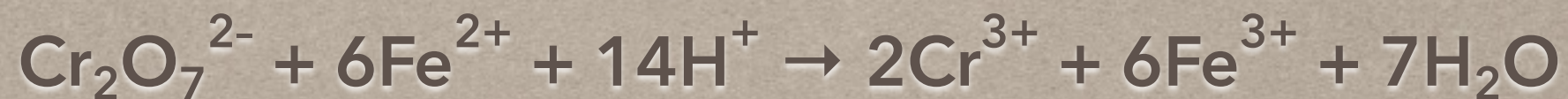
- slepi test
- odpadna voda
- odpadna voda šiščena z FeCl_3 (železovim (III) kloridom)

DOLOČANJE KPK

- organska snov pri segrevanju z zmesjo $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ in H_2SO_4 ter prisotnosti srebrovega sulfata kot katalizatorja popolnoma oksidira v CO_2 in H_2O
- pri tem se bikromatni ion $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ reducira do Cr^{3+}



- preostanek nezreagiranega oksidanta $K_2Cr_2O_7$ v vodnem vzorcu titriramo z dodatkom indikatorja (feroina) s standardno titrno raztopino amonijevega železovega II sulfata.



- Feroin da intenzivno rdečo barvo vendar le Fe^{2+} ioni. Šele ko ves bikromatni ion reducira do Cr^{3+} z raztopino amonijevega železovega II sulfata, lahko železovi Fe^{2+} ioni zreagirajo z indikatorjem. Barva se spremeni iz **modrozeleno** do **rdečerjave**.

POTEK DELA

- 10 ml vzorca odpadne vode prenesemo v 250 ml merilno bučko
- dodamo 5 ml pripravljene raztopine $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (0,04 M), ki vsebuje tudi HgSO_4
- dodamo nekaj steklenih kroglic in dobro premešamo
- počasi dodajamo 15 ml pripravljene raztopine $\text{H}_2\text{SO}_4/\text{Ag}_2\text{SO}_4$
- pritrdimo bučko na povratni hladilnik in segrevamo 110 minut

POTEK DELA

- po 110 minutah zmes v sulfonirki ohladimo na 60 °C in speremo povratni hladilnik z deionizirano vodo.
- reakcijsko zmes razredčimo na 75 ml in ohladimo na sobno temperaturo

DOLOČANJE KONCENTRACIJE TITRNE RAZTOPINE

- 10 ml (0,04 mol/l) standardne raztopine kalijevega dikromata
- razredčimo do 100 ml z raztopino H_2SO_4 (4mol/l)
- ohladimo
- dodamo 2-3 kapljice feroin indikatorja
- ter titriramo s titrno raztopino amonijevega železovega (II) sulfata

DOLOČANJE KONCENTRACIJE TITRNE RAZTOPINE

- koncentracijo titrne raztopine izračunamo:

$$c_{FAS} = \frac{V_d \times c_d \times 6}{V_{FAS}} \text{ [mol/l]}$$

- c_{FAS} ... koncentracija titrne raztopine (mol/l)
- V_d ... volumen raztopine kalijevega dikromata (10 ml)
- c_d ... koncentracija raztopine kalijevega dikromata (0,04 mol/l)
- V_{FAS} ... volumen pri titraciji dodane titrne raztopine (ml)

POTEK DELA - TITRACIJA

- dodamo indikator ferroin (1–2 kapljici)
- titriramo s standardno raztopino amonijevega železovega (II) sulfata ... barva se spremeni iz **modrozeleno** v **rdečerjavo**

IZRAČUN KPK

$$KPK = \frac{(V_1 - V_2) \times c_{FAS} \times 8000}{V_0} \text{ [mol/l]}$$

- V_1 ... volumen titrne raztopine porabljen za titracijo slepega vzorca (ml)
- V_2 ... volumen titrne raztopine porabljen za titracijo vodnega vzorca (ml)
- c_{FAS} ... koncentracija titrne raztopine (mol/l)
- V_0 ... volumen vzorca (10 ml)

Izračunan KPK za odpadno vodo pomnožite s 50, zaradi razmerja redčenja (1:50).

Izračunan KPK za odpadno čiščeno vodo pomnožite z 10 zaradi razmerja redčenja (1:10).

KPK - UČINEK ČIŠČENJA

$$KPK_{\text{účinek čištění}} = \frac{KPK_{\text{pred čištěním}} - KPK_{\text{po čištění}}}{KPK_{\text{pred čištěním}}} \times 100 \quad [\%]$$