

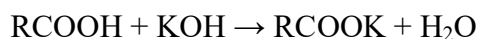
A. ČÍSLO KYSELOSTI

Číslo kyselosti \check{C}_K udává obsah volných mastných kyselin v tuku. Uvolněné mastné kyseliny se hromadí a zvyšují tak \check{C}_K . Kvalita tuků a olejů s rostoucí hodnotou čísla kyselosti klesá. Poskytuje tedy informaci o množství volných kyselin ve vzorku, které mohou mimo jiné vznikat při skladování jako produkt hydrolyzy tuků v důsledku lipolytické aktivity. Hodnoty čísla kyselosti nebývají vysoké.

<i>Tuk</i>	\check{C}_K mg/g
Sádlo	1,3
Olivový olej papenský	6,6
Rostlinné oleje raf.	0,6
Rostlinné oleje panenské	4,0
Margarín	2,0

Princip:

Metoda je založena na principu neutralizace volných karboxylových skupin mastných kyselin hydroxidem.



Pomůcky:

vaříč, Erlenmayerova baňka (2x),

Chemikálie:

96% ethanol, 1% ethanolický roztok fenolftaleinu, 0,01 mol·l⁻¹ roztok KOH v 96% EtOH,

Vzorek:

sádlo, rostlinný olej, máslo, ...

Pracovní postup:

Stanovení provedte 3x u stejného vzorku.

1. Na analytických vahách odvažte 2 g vzorku s přesností 0,01 g a kvantitativně převed'te do 250 ml Erlenmayerovy baňky.
2. Ke vzorku přidejte 50 ml ethanolu a 5 kapek 1% fenolftaleinu.
3. Obsah baňky zahřívajte k varu (varný kamínek!!) a ihned titrujte 0,01 mol·l⁻¹ KOH do stálého slabě růžového zbarvení

Slepý pokus: Proved'te stejným způsobem jako u vzorku s tím, že se vynechá zkušební vzorek

Vyhodnocení a závěr:

Číslo kyselosti (\check{C}_K) lze stanovit jako hmotnost KOH (v mg) potřebného k neutralizaci 1 g vzorku.

$$\check{C}_K = M \frac{(V_{KOH} - V_0) \cdot c_{KOH}}{m_v} [mg \cdot g^{-1}]$$

Kde: c_{KOH} = koncentrace odměrného roztoku KOH v mol.l⁻¹s
 V_{KOH} = spotřeba odměrného roztoku KOH na vlastní stanovení v ml,
 V_0 = spotřeba odm. roztoku KOH na slepý pokus v ml,
 M = molární hmotnost KOH
 m_v = navážka zkušební vzorku v g.

Kyselost tuku lze vyjádřit stupněm kyselosti (SK), který udává spotřebu roztoku KOH v ml k neutralizaci volných kyselin ve 100 g tuku. Mezi SK a \check{C}_K platí tento vztah:

$$SK = \frac{100 \check{C}_K}{56,11} = 1,7825 \check{C}_K$$

Jako výsledek uveďte číslo kyselosti a stupeň kyselosti jako aritmetický průměr jednotlivých stanovení.

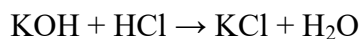
B. ČÍSLO ZMÝDELNĚNÍ

Číslo zmýdelnění vyjadřuje množství všech mastných kyselin ve vzorku (esterově vázaných i volných). Velikost \check{C}_Z roste se stoupajícím množstvím volných i vázaných mastných kyselin. Zmýdelnění (saponifikace) je proces kdy dochází k rozkladu esterů tuků na příslušný alkohol a volné mastné kyseliny v alkalickém prostředí.

<i>Tuk</i>	<i>Č</i>	<i>Tuk</i>	<i>Č</i>
Sádlo	192–203	Slunečnicový olej	188–194
Palmový olej	190–209	Lněný olej	189
Podzemnicový olej	187–196	Olivový olej	184–196
Řepkový olej	168–193	Kokosový olej	248–265
Sójový olej	189–195		

Princip:

Stanovení se provádí zpětnou acidimetrickou titrací. Vzorek se nejdříve zmýdelní varem s nadbytkem alkoholického roztoku KOH. Nezreagovaný KOH je stanoven titrací HCl na indikátor fenolftalein



Přístroje a pomůcky:

Topné hnízdo, kulatá baňka (3x), zpětný chladič (2x), pipeta 25 ml,

Chemikálie a roztoky:

0,5 mol·l⁻¹ ethanolický roztok KOH, 0,5 mol·l⁻¹ HCl, 1 % roztok fenolftaleinu

Vzorek:

sádlo, olej, pokrmový tuk,...

Pracovní postup:

Stanovení se provede 3x u stejného vzorku.

1. Do kulaté baňky navažte 3 g zkušební vzorku s přesností na 0,01 g.
2. Pipetou přidejte 25,0 ml roztoku KOH a několik varných kamínků.
3. Na baňku připojte zpětný chladič a zmýdelňujte (vařte) 30 min.
4. Po zmýdelnění musí být obsah baňky čirý.
5. K horkému roztoku přidejte cca 5 kapek indikátoru fenolftalein a ihned titrujte 0,5 mol·l⁻¹ HCl do vymizení růžového (červeného) zbarvení.

Slepý pokus: Proved'te stejným způsobem jako u vzorku s tím, že se vynechá zkušební vzorek. Směs se nevaří, pouze zahřeje k varu a následně titruje.

Vyhodnocení:

Číslo zmýdelnění (\check{C}_Z) v mg KOH na 1 g vzorku se vypočte podle vztahu:

$$\check{C}_Z = \frac{(V_0 - V_1) c f 56,1}{m}$$

Kde: V_0 = spotřeba odměrného roztoku HCl ($c = 0,5 \text{ mol.l}^{-1}$) na slepý pokus v ml,

V_1 = spotřeba odměrného roztoku HCl ($c = 0,5 \text{ mol.l}^{-1}$) na vlastní stanovení v ml,

c = koncentrace odměrného roztoku HCl v mol.l^{-1} ,

f = faktor odměrného roztoku HCl,

m hmotnost zkušební vzorku v g.

Vyjadřuje se jako množství KOH v mg, potřebné k neutralizaci volných mastných kyselin a k hydrolýze (zmýdelnění) esterů obsažených v 1 g látky.

Závěr:

Číslo zmýdelnění se vyjádří aritmetickým průměrem ze dvou stanovení.

Do protokolu se také uvede popis použitého vzorku na stanovení.

C. ČÍSLO ESTEROVÉ

Esterové číslo \check{C}_E je hmotnost KOH v mg potřebná k neutralizaci esterově vázaných kyselin v 1 g tuku. Vyjadřuje obsah esterově vázaných kyselin

Vyhodnocení:

\check{C}_E se vypočte z rozdílu čísla zmýdelnění a čísla kyselosti:

$$\check{C}_E = \check{C}_Z - \check{C}_K$$

Vynásobením \check{C}_E faktorem 0,547 se vypočte obsah volného glycerolu v tuku (mg/g).

Závěr:

Do protokolu uveďte výpočet obsah esterově vázaných kyselin a obsah volného glycerolu ve vybraném vzorku.

