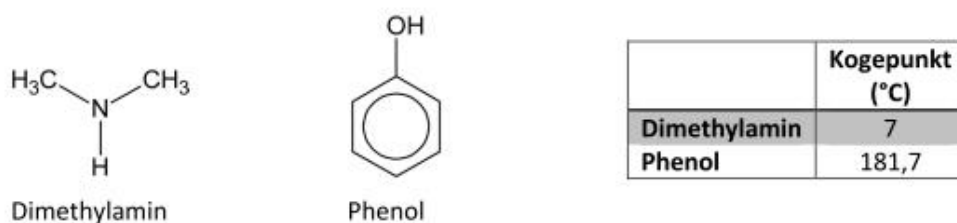


Opgave 2 Biologiske luftfiltre

Udslip af nitrogen- og svovlholdige gasser samt andre ildelugtende stoffer er et stort problem i stalde. Mange af disse forbindelser fjernes ikke ved rengøring med vand. Det gælder blandt andet de to stoffer, vist i *figur 1*.



Figur 1. Eksempler på ildelugtende organiske stoffer i stalde.

1. Giv forslag til, hvorfor lugten af stofferne, vist i *figur 1*, ikke fjernes ved rengøring med vand. Inddrag stoffernes molekylstruktur og kogepunkt.

For at løse lugtproblemet har man installeret biologiske luftfiltre, hvor der blæses luft forbi store overflader med fugtig biofilm. Biofilmen består af bakterier, som optager og omdanner de fleste af de ildelugtende stoffer, se *figur 2*.



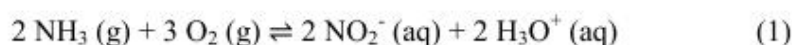
Figur 2. Luftfilter med biofilm.

2. Forklar, hvilken betydning ventilation af luftfilteret har for bakterier i biofilmen, der lever af at omdanne organiske stoffer, for eksempel stoffer som vist i *figur 1*.

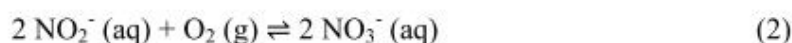
Ammoniak (NH_3) er et kraftigt lugtende stof, som dannes i dyrs urin og afføring, og som derfor også giver lugtgener i stalde. Det kan opløses i vand og omdannes af bakterier i de biologiske filtre. Ammoniak er også en base med $\text{pK}_b = 4,75$. I biofilm er der typisk en formel koncentration af ammoniak på 0,0085 M.

3. Beregn pH i en biofilm under antagelse af, at det kun er ammoniak, der har indflydelse på pH.

Ammoniak-oxiderende bakterier i biofilmen omdanner ammoniak til nitrit (NO_2^-), se ligevægt (1):



Nitrit-oxiderende bakterier omdanner nitrit til nitrat (NO_3^-), se ligevægt (2):



De to ligevægte i biofilmen kan blandt andet påvirkes af følgende ændringer:

- a) Stigning i koncentration af ammoniak
 - b) Fald i pH
 - c) Fald i koncentration af dioxygen
4. Vælg én af ovenstående ændringer, og forklar, hvilken indflydelse den får på ligevægt (1) og (2).

For at luftfilteret fungerer effektivt, skal sammensætningen af bakterier i biofilmen vedligeholdes, så samspillet mellem dem er så optimalt som muligt.

5. Vurder, hvorfor det er vigtigt, at der findes et samspil mellem forskellige typer bakterier i biofilmen for at få rensning for ildelugtende stoffer.

