

# BASISKEMI A

HELGE MYGIND · OLE VESTERLUND NIELSEN · VIBEKE AXELSEN

*Notatark*



Praxis

Vibeke Axelsen og Ole Vesterlund Nielsen:

**Basiskemi A. Notatark, 2. udgave**

© forfatterne og Praxis Forlag A/S 2011 og 2024

Typografisk tilrettelæggelse: Carsten Valentin

Forside: Kit Hansen med illustration af Carsten Valentin

Sat med Legacy Serif og Legacy Sans

2. ebogsudgave 2024

Filversion 1.01

ISBN 978-87-29-00975-7

Denne titel indgår i Praxis' fagpakke til kemi, der indeholder adaptive træningsforløb og supplerende temaforløb. Yderligere information samt adgang til download af ekstramateriale findes på forlagets hjemmeside.

Praxis Forlag A/S – et selskab i Egmont

[www.praxis.dk](http://www.praxis.dk)

# Om notatark

Dette hæfte indeholder notatark til opsamlingerne i 2.-udgaven af *Basiskemi A*'s syv kapitler. Vær opmærksom på, at opsamlingerne rækker ud over kernestoffet på kemi A, og at begreberne derfor bør udvælges i samråd med læreren.

En opsamling går ud på dels at træne kapitlets nye begreber, dels at besvare ti spørgsmål, hvor de nye begreber skal anvendes i en sammenhæng.

Begreberne skal gerne sidde fast. Ved at arbejde aktivt med notatarkene i dette hæfte kan du træne stoffet en ekstra gang. Når du samler dine ark i løbet af året, vil du samtidig på få sider have en oversigt over stoffet i *Basiskemi A*. Sammenholdt med notatarkene fra *Basiskemi C* og *Basiskemi B* vil du dermed få en forestilling om, hvad der forventes til eksamen på kemi A i forhold til kernestoffet.

Opsamlingerne kan også indgå som en del af selve undervisningen, fx ved at man hjemmefra forbereder sig på begreberne og i klassen arbejder videre med spørgsmålene, enten i grupper, ved fremlæggelse og/eller diskussion af besvarelser i matrixgruppe, svarbazar eller lignende.

For at få det fulde udbytte er det under alle omstændigheder en god idé at koble et skriftligt arbejde med notatarkene til en grundig mundtlig diskussion, så både den skriftlige og mundtlige faglighed trænes.



system og omgivelser	
indre energi	
varme	
arbejde	
entalpi	
standardtilstand	
$\Delta H^\ominus$	
Hess' lov	
entropi	
$\Delta S^\ominus$	
Gibbs-energi	
spontan proces	
$\Delta G^\ominus$	
$\Delta G$	
van't Hoff's ligning	



1. Gør rede for forskellen mellem et åbent, lukket og isoleret system, og forklar for hver type, hvilken udveksling af stof og/eller energi systemet må have med omgivelserne:

2. Forklar, hvordan tilvækst af et systems indre energi hænger sammen med begreberne varme og arbejde:

3. Forklar, hvad man forstår ved standardtilstand, og hvordan standardtilstanden for entalpi, entropi og Gibbs-energi er defineret:

4. Beregn  $\Delta H^\ominus$  for en kemisk reaktion, og forklar, hvad det betyder for reaktionen, hvis  $\Delta H^\ominus$  er positiv eller negativ:

5. Forklar for en bruttoreaktion, der kan opsplittes i tre delreaktioner, hvilken sammenhæng der er imellem  $\Delta H^\ominus$  for bruttoreaktionen og  $\Delta H^\ominus$  for de tre delreaktioner:

6. Beregn  $\Delta S^\ominus$  for en kemisk reaktion, og forklar, hvad det betyder for reaktionen, hvis  $\Delta S^\ominus$  er positiv eller negativ:

7. Beregn  $\Delta G^\ominus$  for en kemisk reaktion, og forklar, hvad det betyder for reaktionen, hvis  $\Delta G^\ominus$  er positiv eller negativ:

8. Gør rede for forskellen mellem  $\Delta G^\ominus$  og  $\Delta G$  for en reaktion, og forklar, hvornår det er relevant at beregne  $\Delta G^\ominus$ , og hvornår det er relevant at beregne  $\Delta G$ :

9. Gør rede for sammenhængen mellem Gibbs-energi og begrebet ligevægt for en kemisk reaktion:

10. Forklar, hvordan man ud fra termodynamiske værdier kan beregne ligevægtskonstanten for en kemisk reaktion:



hastighedsudtryk	
reaktionsorden	
halveringstid	
funktionsudtryk	
initialhastighed	
aktiveringsenergi	
Arrhenius-ligningen	
nucleofilt reagens	
udgående gruppe	
reaktionsmekanisme	
$S_N1$	
$S_N2$	
carbokation	
Markovnikovs regel	
oscillerende reaktion	



1. Opskriv hastighedsudtryk og funktionsudtryk for en nulte ordens reaktion, og skitsér grafer til illustration af begge udtryk:

2. Opskriv hastighedsudtryk og funktionsudtryk for en første ordens reaktion, og skitsér grafer til illustration af begge udtryk:

3. Opskriv hastighedsudtryk og funktionsudtryk for en anden ordens reaktion, og skitsér grafer til illustration af begge udtryk:

4. Bestem ud fra en måleserie ( $t, [A]$ ) for en reaktion, hvor A omdannes, om reaktionen er af nulte, første eller anden orden med hensyn til A, og bestem reaktionens hastighedskonstant og halveringstid:

5. Forklar betydningen af aktiveringsenergien for hastigheden af en kemisk reaktion, og gør rede for, hvilken indflydelse en katalysator har i denne sammenhæng:

6. Opskriv Arrhenius-ligningen, og forklar, hvad et Arrhenius-plot er. Gør rede for, hvordan dette kan benyttes til at bestemme aktiveringsenergien for en given kemisk reaktion:

7. Forklar betydningen af nucleofilt reagens, carbokation og udgående gruppe i forhold til nucleofile substitutionsreaktioner:

8. Gør rede for reaktionsmekanisme og hastighedsudtryk for en  $S_N1$ -reaktion:

9. Gør rede for reaktionsmekanisme og hastighedsudtryk for en  $S_N2$ -reaktion:

10. Forklar, hvordan carbokationer indgår i additionsreaktioner, der forløber efter Markovnikovs regel:



elektromagnetisk spektrum	
linjespektrum	
kvantiseret energi	
grundtilstand	
exciteret tilstand	
ioniseringsenergi	
atomorbital	
spin	
elektron-konfiguration	
molekylorbital	
hybridisering	
$sp^3$ , $sp^2$ , $sp$	
$\sigma$ -binding	
$\pi$ -binding	
delokaliseret elektronsystem	





1. Forklar forskellen mellem et kontinuert spektrum og et linjespektrum:

2. Gør rede for, hvad man forstår ved, at et atoms energi er kvantiseret:

3. Gør rede for forskellen mellem et atom i grundtilstanden og i en exciteret tilstand:

4. Beskriv antal og rumlig udstrækning af de forskellige atomorbitaler, der forekommer i elektronskal nr. 1 og nr. 2:

5. Forklar betydningen af elektronens spin ved opfyldning af atomorbitaler, og angiv elektronkonfigurationen for nogle atomer, fx Ca og Fe:

6. Forklar, hvordan en molekylorbital dannes:

7. Gør rede for, hvilken hybridisering af atomorbitaler der kan beskrive den tetraedriske opbygning i metan:

8. Gør rede for, hvilken hybridisering af atomorbitaler der kan beskrive den plane opbygning i ethen:

9. Gør rede for, hvilken hybridisering af atomorbitaler der kan beskrive den lineære opbygning i ethyn:

10. Forklar forskellen mellem  $\sigma$ -bindinger og  $\pi$ -bindinger, og kom med et bud på, hvorfor en molekylær opbygning med  $\pi$ -bindinger giver en begrænsning af atomgrupperes rotation i forhold til hinanden, fx i buta-1,3-dien:



IR-stråling og radio-bølgestråling	
IR-spektrum	
vibrationsenergi	
symmetrisk og asymmetrisk strækning	
bølgetal	
transmittans	
absorptionsbånd	
bindings-tilordning	
$^1\text{H}$ -NMR-spektrum	
effektiv resonansfrekvens	
skærming	
ækvivalente $^1\text{H}$ -kerner	
kemisk skift	
integralkurve	
spin-spinkobling	



1. Skitsér placeringen af synligt lys, IR-stråling og radiobølgestråling i det elektromagnetiske spektrum:

2. Forklar betydningen af bølgetal, transmittans og absorptionsbånd i et IR-spektrum:

3. Forklar kort, hvilke informationer man kan udlede om et stof ud fra stoffets IR-spektrum:

4. Skitsér IR-spektre, fx for propan-2-ol og propanon, og forklar forskellen på udseendet af disse to spektre:



5. Giv en tolkning af et IR-spektrum (se fx figur 151) for et stof med bindingstilordning for absorptionsbånd over  $1500\text{ cm}^{-1}$ , og kom med et bud på, hvilke typer af bindinger og karakteristiske grupper stoffets molekyler indeholder:

6. Identificer ud fra en strukturformel, hvilke  $^1\text{H}$ -kerner der er ækvivalente, fx i ethanol, 2,2,3-trimethylbutan og 4-methylpentanal:

7. Identificer ud fra en strukturformel, hvilke  $^1\text{H}$ -kerner der er mest henholdsvis mindst skjærmede, fx i ethylmethanoat, og forklar, hvilken betydning skjærkning har for signalernes placering i et  $^1\text{H}$ -NMR-spektrum:

8. Forklar kort, hvilke informationer man kan udlede om et stof ud fra stoffets  $^1\text{H}$ -NMR-spektrum, herunder betydningen af kemisk skift, integralkurve og spin-spinkobling:



9. Skitsér  $^1\text{H}$ -NMR-spektre, fx for butan-1-ol, butan-2-ol, 2-methylpropan-1-ol og 2-methylpropan-2-ol, og forklar forskellen mellem disse spektres udseende:

10. Giv en tolkning af et stofs  $^1\text{H}$ -NMR-spektrum (se fx figur 150), og kom med et bud på stoffets struktur:



amfoion	
peptidbinding	
aminosyre-sekvens	
$\alpha$ -helix	
foldeblads- struktur	
denaturering	
enzym	
substrat	
cofaktor	
enzym-substrat- kompleks	
Michaelis- Menten-ligning	
turnover number	
temperatur- optimum	
pH-optimum	
inhibering	



1. Tegn strukturformlen for en aminosyre og for en amfoion. Gør rede for, hvilken betydning sidegruppen har for aminosyrens fysiske/kemiske egenskaber:
2. Tegn et eksempel på en (poly)peptidkæde, og forklar, hvad der menes med peptidbinding, aminosyresekvens og den N- og C-terminale ende:
3. Gør rede for et polypeptids primære, sekundære, tertiære og kvaternære struktur, og forklar, hvilke intramolekulære vekselvirkninger der har betydning for disse strukturer:
4. Forklar, hvad der forstås ved denaturering af et protein, og gør rede for, hvilke faktorer der kan bevirke en denaturering:
5. Forklar, hvad der forstås ved enzym, substrat samt enzym-substrat-kompleks, og forklar, hvordan et enzym kan medvirke til en kemisk omdannelse af substratet:
6. Forklar en cofaktors betydning for et enzym, fx hvorledes cofaktoren  $Zn^{2+}$  medvirker ved carbonyreanhydrases omdannelse af  $CO_2$  til  $HCO_3^-$ :
7. Gør rede for Michaelis-Menten-ligningen, herunder størrelserne  $v_{max}$ ,  $K_M$  og turnover number:
8. Bestem ud fra en måleserie ( $[S], v$ ) for en reaktion, hvor substratet S omdannes, om reaktionen følger Michaelis-Menten-ligningen. Bestem også  $v_{max}$ ,  $K_M$  og det anvendte enzyms turnover number:
9. Gør rede for, hvorfor temperatur og pH har indflydelse på enzyms funktion:
10. Gør rede for kompetitiv henholdsvis ikke-kompetitiv inhibering, og forklar, hvordan inhibering kan medvirke til regulering af enzymaktivitet:



eukaryot celle	
mitochondrie	
ribosom	
nucleinsyre	
nucleotid	
DNA	
basesekvens	
dobbeltspiral	
gen	
basepar	
DNA-replikation	
RNA	
proteinsyntese	
antikoden	
mRNA og tRNA	





1. Gør rede for forskellen mellem en eukaryot celle og en prokaryot celle:

2. Forklar betydningen af mitochondrier og ribosomer i forhold til de kemiske omdannelser af stoffer i cellerne:

3. Gør rede for opbygningen af DNA og betydningen af nucleotider i denne sammenhæng:

4. Forklar, hvilke baser der danner par i DNA's dobbeltspiral, og hvorledes dobbeltspiralens tredimensionale struktur fastholdes:

5. Gør rede for forskellen mellem DNA og RNA:

6. Gør rede for, hvilken betydning basesekvensen i DNA har for proteinsyntesen i cellerne:

7. Forklar, hvordan DNA-replikationen foregår:

8. Gør rede for, hvilke roller mRNA og tRNA spiller ved proteinsyntesen i cellerne:

9. Forklar, hvad et gen er, og gør rede for dets funktion i cellen:

10. Giv eksempler på, hvordan mutationer i DNA kan opstå, og hvilken betydning det kan have for cellernes funktion:



fordelings- ligevægt	
fordelings- konstanten $K_F$	
fordelingskon- stanten $P$	
$\log P$	
fordelings- forholdet $D$	
$\log D$	
ekstraktion	
stofmængdebrøk	
fordelings- diagram	



1. Opskriv ligevægtsloven for en fordelingsligevægt (fx  $\text{HA}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{HA}(\text{octan-1-ol})$ ). Gør også rede for, hvad der forstås ved fordelingskonstanten  $K_F$ , og angiv enheden for denne. Forklar sammenhængen mellem fordelingskonstanten  $K_F$  og fordelingskonstanten  $P$ :
2. Gør rede for betydningen af fordelingskonstantens størrelse i ligevægten  $\text{HA}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{HA}(\text{octan-1-ol})$ :
3. Forklar betydningen af  $\log P$  og gør rede for, hvad værdien af  $\log P$  fortæller om den pågældende ligevægt, fx hvis  $\log P = 10$ :
4. Opskriv fordelingsforholdet  $D$  for en heterogen ligevægt (fx syren  $\text{CH}_3\text{COOH}$ :  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH}(\text{octan-1-ol})$ ) og forklar, hvorfor  $D$  ikke er en ligevægtskonstant:
5. Forklar forløbet af et  $(\text{pH}, \log D)$ -diagram for en monohydrone syre (fx benzoesyre) og gør rede for, hvordan diagrammet kan bruges til at finde fordelingen af syren og dens korresponderende base i henholdsvis den polære og den upolære fase ved forskellige pH-værdier:
6. Forklar forløbet af et  $(\text{pH}, \log D)$ -diagram for en base (fx cocain) og gør rede for, hvordan diagrammet kan bruges til at finde fordelingen af basen og dens korresponderende syre i henholdsvis den polære og den upolære fase ved forskellige pH-værdier:
7. Forklar, hvordan et stof med syre-baseegenskaber (fx ibuprofen) kan ekstraheres ved hjælp af et upolært opløsningsmiddel og en vandig fase, hvori pH kan varieres:
8. Forklar, hvad man forstår ved en stofmængdebrøk, og opskriv stofmængdebrøken for fx  $\text{CH}_3\text{COOH}$  og  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  i ligevægten:  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ . Forklar også, hvorfor summen af de to stofmængdebrøker er 1:
9. Gør rede for, hvad man forstår ved et fordelingsdiagram og forklar, hvordan det kan anvendes til at bestemme stofmængdebrøkerne for en syre og dens korresponderende base (fx ethansyre) ved forskellige pH-værdier:
10. Gør rede for, hvordan et fordelingsdiagram aflæses for en dihydrone syre (fx (*Z*)-but-2-endsyre eller (*E*)-but-2-endsyre) og hvordan stofmængdebrøkerne for syren og de korresponderende baser bestemmes ved forskellige pH-værdier: