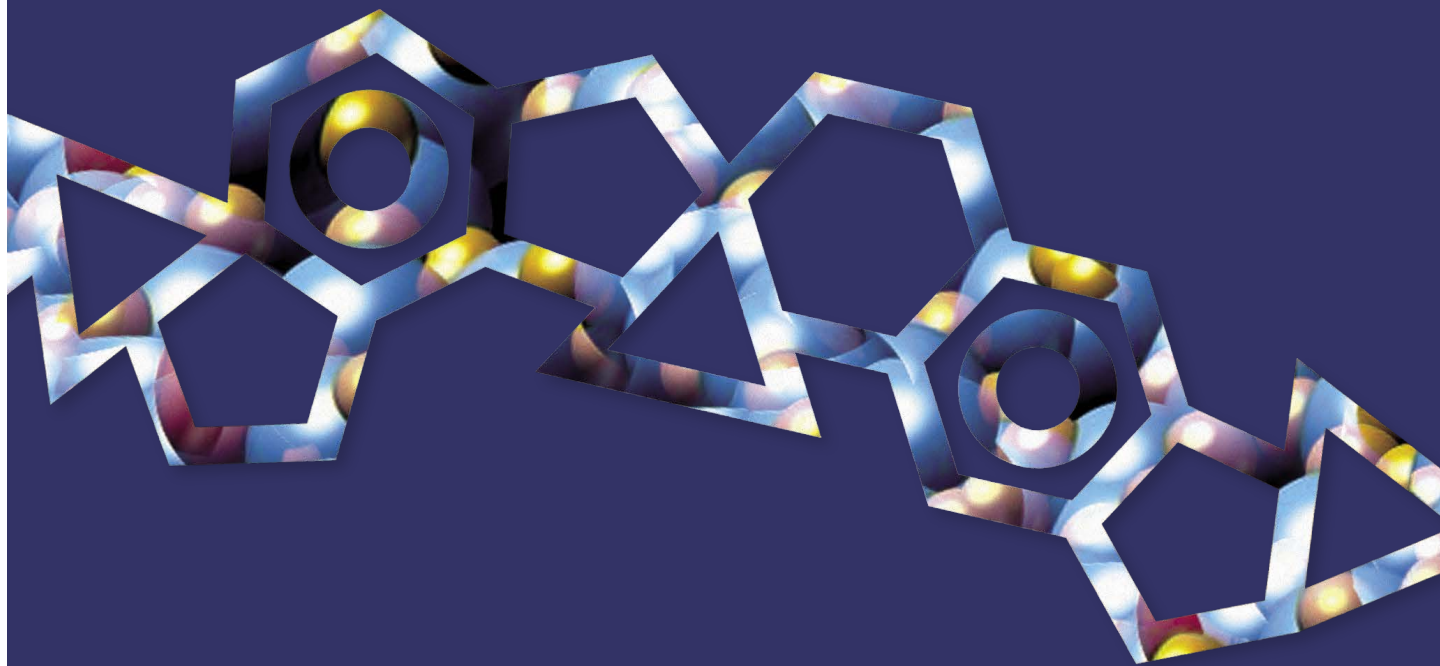


# BASISKEMI B

HELGE MYGIND · OLE VESTERLUND NIELSEN · VIBEKE AXELSEN

*Notatark*



Praxis

Helge Mygind, Ole Vesterlund Nielsen og Vibeke Axelsen:

**Basiskemi B. Notatark**

© forfatterne og Praxis Forlag A/S 2010 og 2022

Typografisk tilrettelæggelse: Carsten Valentin

Forside: Kit Hansen med illustration af Carsten Valentin

Sat med Legacy Serif og Legacy Sans

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.

2. ebogsudgave 2022

Filversion 1.01

ISBN 978-87-29-00975-7

Praxis Forlag A/S

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

## Om notatark

Dette hæfte indeholder notatark til opsamlingerne i *Basiskemi B*, 2. udgave. Hvis du sidder med 1. udgaven af lærebogen, skal du blot se bort fra notatark B10a og B10b. Vær opmærksom på, at opsamlingerne rækker ud over kernestoffet på kemi B, 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 B*. Sammenholdt med notatarkene fra *Basiskemi C* vil du dermed få en forestilling om, hvad der forventes til eksamen på kemi B 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.



reaktions-hastighed	
enheden $M/s$	
gennemsnitlig reaktions-hastighed	
øjeblikkelig reaktions-hastighed	
hastighedsudtryk	
hastigheds-konstant	
reaktions-mekanisme	
elementar-reaktion	
unimolekylær	
bimolekylær	
energiprofil	
aktiveringsenergi	
katalysator	
inhibitor	



1. Definér reaktionshastigheden for en kemisk reaktion, og angiv enheden for reaktionshastigheden:	
2. Forklar forskellen på at bestemme reaktionshastighed ud fra omdannelsen af reaktanter eller ud fra dannelsen af produkter:	
3. Forklar forskellen på gennemsnitlig reaktionshastighed og øjeblikkelig reaktionshastighed. Forklar også, hvorledes de kan bestemmes, fx ud fra en grafisk afbildning af koncentration som funktion af tiden:	
4. Forklar, hvorfor faktorer som reaktanternes stofmængdekonzentration, overfladeareal og temperatur har indflydelse på en kemisk reaktions hastighed:	
5. Forklar, hvad man forstår ved en reaktions hastighedsudtryk, og hvordan man kan finde frem til hastighedsudtrykket:	
6. Forklar, hvilken betydning aktiveringsenergi har for en kemisk reaktions hastighed:	
7. Tegn en skitse af en energiprofil for en kemisk reaktion, og angiv aktiveringsenergien på denne skitse:	
8. Forklar, hvad der forstås ved en reaktionsmekanisme og bimolekylære henholdsvis unimolekylære elementarreaktioner:	
9. Forklar, hvilken betydning en katalysator har på en kemisk reaktions hastighed, og giv eksempler på forskellige typer af katalysatorer:	
10. Forklar, hvilken betydning en inhibitor har på en kemisk reaktions hastighed:	



## Notatark B2a · Forklar begreberne

2: KEMISK LIGEVÆGT

dynamisk ligevægt	
ligevægtskonstant	
reaktionsbrøk	
ligevægtsloven	
indgreb i ligevægt	
Le Chateliers princip	
partialtryk	
Daltons lov	
stofmængdebrøk	
homogen ligevægt	
heterogen ligevægt	
fordelingsligevægt	
opløselighedsprodukt	
destillation	
Henrys lov	



## Notatark B2b · Brug begreberne

2: KEMISK LIGEVÆGT

1. Forklar, hvad der forstås ved, at en reaktionsblanding er i en dynamisk ligevægt:
2. Opskriv ligevægtsloven for en homogen ligevægt (fx $\text{Ag}^+(\text{aq}) + 2\text{NH}_3(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+(\text{aq})$ ), og forklar, hvad der forstås ved reaktionsbrøk og ligevægtskonstant:
3. Find enheden for en given ligevægtskonstant ud fra ligevægtsloven, og forklar betydningen af, om $K$ er stor eller lille. Hvilken enhed vil $K_c$ fx have for ligevægten i punkt 2?
4. Opskriv ligevægtsloven for heterogene ligevægte som fx: $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$ , $\text{I}_2(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{I}_2(\text{heptan})$ og $\text{N}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{aq})$ :
5. Forklar, hvad man forstår ved partialtrykket for en gas, og gør rede for Daltons lov:
6. Formuler Le Chateliers princip, og anvend på kvalitativt grundlag dette til forklaring af forskydninger ved indgreb i et ligevægtssystem:
7. Giv eksempler på mulige indgreb i og deraf følgende forskydninger for et ligevægtssystem, fx for ligevægten: $\text{Ag}^+(\text{aq}) + 2\text{CN}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Ag}(\text{CN})_2^-(\text{aq})$ :
8. Forklar, hvilken betydning en ændring af temperaturen har på ligevægtskonstanten for en ligevægt, fx: $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ (reaktionen er endoterm mod højre):
9. Foretag en beregning på en forskydning ved et indgreb i et ligevægtssystem:
10. Forklar, hvordan man laver en destillation:



hydron	
korresponderende syre-basepar	
amfolyt	
vands ion-produkt	
autohydronolyse	
pH-værdi	
pOH-værdi	
styrkekonstant	
styrkeeksponent	
polyhydron syre	
puffersystem	
pufferligning	
syrebrøk/ basebrøk	
bjerrumdiagram	
titrerkurve	



1. Opskriv et reaktionsskema for henholdsvis en syres (fx $\text{NH}_4^+$ ) og en bases (fx $\text{NH}_3$ ) reaktion med vand og, ved hjælp af ligevægtsloven, styrkekonstanten for syren og basen:
2. Vurdér syrers og basers styrke ud fra værdien af deres styrkekonstanter eller styrkeeksponenter:
3. Forklar, hvad man forstår ved et korresponderende syre-basepar. Forklar også sammenhængen mellem det korresponderende syre-basepars styrkekonstanter og sammenhængen mellem deres styrkeeksponenter:
4. Beregn den aktuelle stofmængdekonzentration af oxonium i en opløsning af ethansyre (fx 0,015 M $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) og i en opløsning af ammoniak (fx 0,025 M $\text{NH}_3$ ):
5. Beregn pH i opløsninger af stærke, middelstærke henholdsvis svage syrer og baser (fx med den formelle stofmængdekonzentration af syren henholdsvis basen på 0,010 M):
6. Forklar, hvad man forstår ved et puffersystem, og hvorledes man beregner pH for en pufferopløsning:
7. Beregn pH-ændringen ved tilsætning af en kendt stofmængde stærk syre eller stærk base til et kendt puffersystem, fx systemet $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ med $[\text{NH}_4^+] = 0,10$ M og $[\text{NH}_3] = 0,10$ M:
8. Optegn et bjerrumdiagram for en vilkårlig syre (mono-, di- eller trihydron), og forklar, hvorledes diagrammet kan bruges til at skitsere fordelingen af syreform og baseform for et korresponderende syre-basepar ved en given pH-værdi:
9. Forklar, hvorledes man ud fra en titrerkurve for en ikke-stærk syre kan finde syrens $pK_s$ -værdi(er):
10. Skitsér ved hjælp af beregninger en titrerkurve for en given syres titrering med en stærk base:



carbonhydrid	
alifatisk	
aromatisk	
intermolekulære bindinger	
dipol-dipolbinding	
londonbinding	
forbrændingsreaktion	
elementaranalyse	
empirisk formel	
substitutionsreaktion	
radikaldannelse	
kædereaktion	
additionsreaktion	
eliminationsreaktion	
polymerisation	



1. Tegn strukturformler for eksempler på alifatiske, cykliske og aromatiske carbonhydrider, og navngiv de tegnede eksempler:
2. Forklar forskellen på elektronparbindinger (kovalente bindinger) og intermolekulære bindinger:
3. Beskriv dannelsen af dipol-dipolbindinger og londonbindinger:
4. Forklar, hvorledes intermolekulære bindinger har indflydelse på stoffers kogepunkt:
5. Forklar forskellen på fuldstændig og ufuldstændig forbrændingsreaktion, og opskriv eksempler på reaktionsskemaer for begge typer:
6. Gør rede for, hvorledes man udfører en elementaranalyse på et kemisk stof, og hvorledes man ud fra elementaranalysens resultater kan beregne den empiriske formel for det pågældende stof:
7. Opskriv reaktionsskemaer med strukturformler for hver af følgende reaktionstyper: substitutionsreaktion, additionsreaktion og eliminationsreaktion:
8. Forklar reaktionsmekanismen for en substitutionsreaktion, som forløber via radikaldannelse og kædereaktion:
9. Giv et eksempel på, hvorledes en additionspolymerisation kan forløbe via radikaldannelse efterfulgt af kædereaktion, og vis, hvordan kædereaktionen kan afsluttes:
10. Giv eksempler på forskellige plasticitypers opbygning og anvendelsesområde:



funktionel (karakteristisk) gruppe	
stofklasse	
hydroxy-forbindelser	
primær/ sekundær/ tertiær alkohol	
oxoforbindelse	
carboxylsyre	
ester	
amin	
hydrogenbinding	
kondensation	
hydrolyse	
konjugerede dobbeltbindinger	
chromofor gruppe	
absorptions-spektrum	
Lambert-Beers lov	



1. Tegn strukturformler for eksempler på molekyler tilhørende stofklasserne alkoholer, aldehyder, ketoner, carboxylsyrer, estere og aminer, og marker og navngiv de funktionelle grupper i molekylerne.
2. Navngiv eksempler på molekyler tilhørende stofklasserne alkoholer, aldehyder, ketoner, carboxylsyrer, estere og aminer. Navngiv fx eksemplerne fra 1:
3. Forklar, hvordan man navngiver organiske molekyler, der indeholder en eller flere funktionelle grupper:
4. Gør rede for, hvad der forstås ved hydrogenbindinger, og hvilken betydning de har for stoffernes fysiske egenskaber:
5. Forklar, hvilke typer alkoholer og oxoforbindelser der kan oxideres under milde reaktionsomstændigheder, og gør rede for, hvilke produkter der dannes ved en sådan oxidation:
6. Forklar med dine egne ord, hvad man forstår ved en kondensationsreaktion og en hydrolysereaktion, og skriv eksempler på reaktionsskemaer for begge:
7. Forklar, hvilke oplysninger man kan få om et organisk stofs opbygning ved at udføre eksperimentelle undersøgelser med a) et mildt oxidationsmiddel (fx dichromat i sur opløsning), b) en opløsning af 2,4-dinitrophenylhydrazin, c) Tollens' reagens og d) universalindikatorpapir:
8. Forklar, hvad der forstås ved konjugerede dobbeltbindinger, og hvilken betydning disse samt chromofore henholdsvis auxochrome grupper har for dannelse af farvede stoffer:
9. Forklar sammenhængen mellem de fysiske størrelser i Lambert-Beers lov:
10. Forklar, hvordan man kan bestemme koncentrationen af et farvet stof i en opløsning ved en spektrofotometrisk analyse:



strukturisomeri	
kædeisomeri	
stillingsisomeri	
funktionsisomeri	
stereoisomeri	
geometrisk isomeri	
spejlbilledisomeri	
diastereomeri	
Z,E-system	
fischerprojektion	
R,S-system	
optisk aktivitet	
asymmetrisk carbonatom	
racemisk blanding	
asymmetrisk syntese	



1. Forklar forskellen på strukturisomeri og stereoisomeri:
2. Tegn strukturformler for eksempler på molekyler, som er henholdsvis kædeisomere, stillingsisomere og funktionsisomere:
3. Gør rede for opbygningen af molekyler, hvor der kan forekomme geometrisk isomeri, og forklar principperne i brugen af Z,E-systemet ved navngivning af disse molekyler:
4. Tegn strukturformler for to Z,E-isomere molekyler og navngiv dem:
5. Gør rede for opbygningen af molekyler, hvor der kan forekomme spejlbilledisomeri, og forklar, hvordan en fischerprojektion skal forstås:
6. Forklar principperne i brugen af R,S-systemet ved navngivning af spejlbilledisomere molekyler:
7. Forklar, hvordan man eksperimentelt kan undersøge, om et stof er optisk aktivt:
8. Begrund, hvorfor en racemisk blanding ikke drejer planpolariseret lys:
9. Gør rede for, hvilke principper der ligger bag asymmetrisk syntese:
10. Forklar, hvad man forstår ved diastereomere molekyler:





carbohydrat	
monosaccharid	
D- og L-form	
$\alpha$ - og $\beta$ -form	
aldo- og ketohexose	
disaccharid	
polysaccharid	
mættet og umættet fedt	
iodtal	
forsæbningstal	
syretal	
amino-syre	
protein	
fysiologisk brændværdi	



1. Forklar den grundlæggende opbygning af et carbohydrate, gør rede for forskellen på et monosaccharid, et disaccharid og et polysaccharid, og giv eksempler på carbohydrate af de tre sidstnævnte typer:
2. Forklar, hvorledes man skelner mellem D-formen og L-formen af et monosaccharid:
3. Forklar forskellen på, om en hexose er en aldoform eller en ketoform, og forklar, hvordan ringslutningen foregår:
4. Forklar forskellen på opbygningen af fx glucose på $\alpha$ - og $\beta$ -form, og forklar, hvilken betydning det får for en polysaccharidkædes rumlige struktur, om den er opbygget af $\alpha$ -glucoseenheder eller $\beta$ -glucoseenheder:
5. Gør rede for, hvordan man udfører Fehlings prøve på carbohydrate, og forklar, hvad en sådan undersøgelse fortæller om carbohydrate:
6. Opskriv et reaktionsskema for dannelsen af et triglycerid ud fra propan-1,2,3-triol og tre fedtsyrer, og anfør reaktionstype:
7. Forklar, hvilke oplysninger der fås om et fedtstof ved bestemmelse af dets iodtal, dets forsæbningstal og dets syretal:
8. Forklar strukturen af en aminosyre, hvordan en peptidbinding dannes ved kondensation af to aminosyrer, og skitsér strukturen for et protein:
9. Forklar, hvordan en ideel kost bør sammensættes med hensyn til protein, fedt og kulhydrat, og hvad der forstås ved disse stoffers fysiologiske brændværdi:
10. Gør rede for carbohydrate, triglyceriders og proteiners fysiske egenskaber, som fx smeltepunkt og opløselighedsforhold, ved at betragte stoffernes strukturformler:



## Notatark B8a · Forklar begreberne

8: UORGANISK KEMI

kompleks	
ligand	
koordinationsstal	



## Notatark B8b (1/3) · Brug begreberne

8: UORGANISK KEMI

	1. Forklar opbygningen af en kompleks-ion med angivelse af central metalion, ligander og koordinationsstal, fx kompleksionen $\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}$ :
	2. Svar på spørgsmål a) – d) for hvert af metallerne calcium, jern, nikkel og kobber.
	a) Giv et sammendrag af metallets naturlige forekomst:
calcium	
jern	
nikkel	
kobber	
	b) Saml et udvalg af vigtige kemiske forbindelser med metallet, og giv en kort begrundelse for udvalget:
calcium	
jern	
nikkel	
kobber	
	c) Giv en oversigt over metallets anvendelsesområder:
calcium	
jern	
nikkel	
kobber	



	d) Giv en oversigt over metallets biologiske betydning:
calcium	
jern	
nikkel	
kobber	
	3. Svar på spørgsmål a) – f) for hvert af halogenerne fluor, chlor, brom og iod.
	a) Forklar, hvordan intermolekulære bindinger har indflydelse på halogenets fysiske egenskaber som smeltepunkt og kogepunkt:
fluor	
chlor	
brom	
iod	
	b) Giv en oversigt over halogenets kemiske egenskaber, fx deltagelse i syre-basereaktioner og redoxreaktioner:
fluor	
chlor	
brom	
iod	
	c) Giv et sammendrag af halogenets naturlige forekomst:
fluor	
chlor	



brom	
iod	
	d) Saml et udvalg af vigtige kemiske forbindelser for halogenet, og giv en kort begrundelse for udvalget:
fluor	
chlor	
brom	
iod	
	e) Giv et sammendrag af halogenets anvendelsesområder:
fluor	
chlor	
brom	
iod	
	f) Giv et sammendrag af halogenets biologiske betydning:
fluor	
chlor	
brom	
iod	



plantenæringsstoffer	
syntesegas	
afsvovling	
oxiderende syre	
nitrogenkredsløb	
rodzone	
nitrifikation	
ionbytning	
udvaskning	
denitrifikation	
biologisk N-binding	
anaerob	
nitrosaminer	



1. Forklar, hvorfor planter har brug for at optage nitrogen som næringsstof, og angiv, i hvilke kemiske forbindelser nitrogen skal indgå, for at det kan optages af planterne:
2. Forklar, ud fra fx et bjerrumdiagram, hvorfor ammoniak så godt som fuldstændigt vil omdannes til ammonium i jordvand med pH = 7:
3. Skitsér hovedtrækkene i et produktionsanlæg til fremstilling af ammoniak:
4. Forklar, ud fra ligevægtsbetragtninger, hvilke eksperimentelle betingelser der vil være mest optimale for produktion af ammoniak ved den exoterme reaktion mellem dihydrogen og dinitrogen, og angiv forhold, som betyder, at man i praksis anvender lidt andre produktionsbetingelser:
5. Skitsér hovedtrækkene i fremstillingen af salpetersyre ud fra ammoniak:
6. Begrund, hvorfor salpetersyre kaldes en oxiderende syre, og opstil et reaktionsskema for en redoxreaktion med nitrat som oxidationsmiddel:
7. Forklar, hvordan man eksperimentelt kan påvise nitrat i en opløsning:
8. Skitsér nitrogenomsætningen i rodzonen, og inddrag herunder begreberne nitrifikation og denitrifikation:
9. Gør rede for, hvorfra danskernes indtagelse af nitrat hovedsagelig kommer, og forklar, hvorfor det kan være et problem med stort nitratindtag:
10. Skitsér problemer ved nitratforurening, og anfør begrundelser for, at dette fænomen er aftagende i Danmark:



chromatografi	
kvalitativ analyse	
kvantitativ analyse	
stationær fase	
mobil fase	
GC	
chromatogram	
retentionstid	
standardkurve	
TLC	
løbevæske	
$R_f$ -værdi	
HPLC	
massespektrum	



1. Gør rede for, hvad man forstår ved en chromatografisk adskillelse:
2. Forklar betydningen af den stationære fase og den mobile fase i en chromatografisk analyse:
3. Forklar betydningen af retentionstid ved en kvalitativ chromatografisk analyse af en stofblanding:
4. Forklar betydningen af en standardkurve ved en kvantitativ chromatografisk analyse af en stofblanding:
5. Forklar ud fra et GC-chromatogram af en stofblanding hvilket stof i blandingen, der har det højeste kogepunkt:
6. Forklar, hvordan man kan beregne $R_f$ -værdien for en række stoffer på en TLC-plade, efter at pletterne har løbet:
7. Forklar, hvordan man ud fra retentionstiderne og kendskab til polariteten af den stationære fase henholdsvis den mobile fase i en HPLC-analyse kan angive den relative polaritet af de stoffer, som er i den analyserede stofblanding:
8. Beskriv fordele og ulemper ved GC-, TLC- og HPLC-analyser:
9. Gør rede for, hvilke fordele brugen af et massespektrum har i forbindelse med fx en GC-analyse:
10. Forklar, hvordan man ved at betragte TLC-plader, der er kørt på en reaktionsblanding til forskellige tidspunkter under et synteseforløb, kan vurdere, om syntesereaktionen er nået til ligevægt.