

NTNU

NTNU
Fakultet for lærer- og tolkeutdanning

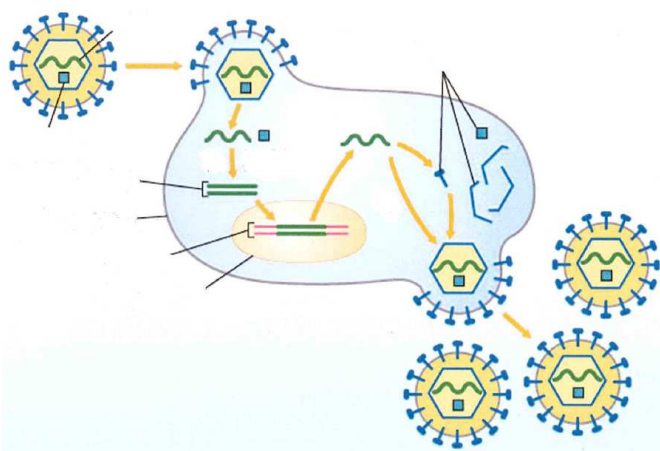
Emnekode(r):	LGU53004
Emnenavn:	Naturfag 2 5-10, emne 1 – Biologi (UTSATT)
Studiepoeng:	40 % av 15 studiepoeng
Eksamensdato:	26. mai 2016
Varighet/Timer:	3 timer
Målform:	Bokmål
Kontaktperson/faglærer: (navn og telefonnr på eksamensdagen)	Ragnhild Lyngved Staberg, tlf. 73 55 98 70 / 997 44 855
Oppgavesettet består av: (antall oppgaver og antall sider inkl. forside)	4 oppgaver, Totalt 7 sider inkludert vedlegg og forside
Vedlegg består av: (antall sider)	4 Vedlegg
Hjelpemidler:	Kunnskapsløftet (2013) - læreplanen i naturfag hentet fra nettsidene til Utdanningsdirektoratet eller fra emnets sider på It's learning Lommeregner med tomt minne 2 håndskrevne A4-sider som støtteark
Evt. info:	Studenten skal svare på alle oppgavene. Vedlegg 1 skal festes til eksamensbesvarelsen.
NB! Oppgaveteksten kan beholdes av studenter som sitter eksamenstiden ut. Resultatet blir gjort tilgjengelig fortløpende på studweb. når sensur er innlevert av sensor, senest første virkedag etter sensurfristen (3 uker etter eksamensdato). Lykke til!	

Oppgave 1 Fotosyntese og celleånding (15 %)

Sett opp en tabell over likheter og forskjeller mellom fotosyntese og celleånding (kun stikkord, ikke forklar prosessene). Du skal ta med stikkord om hvem, hva, hvor, hvorfor og hvordan.

Oppgave 2 Cellebiologi (30 %)

- a) Studer bildet nedenfor. Hvilken prosess er dette? Sett navn på de komponentene du kjenner igjen og forklar med stikkord det som skjer. Skriv direkte på bildet i Vedlegg 1 og fest dette vedlegget til eksamensbesvarelsen.



- b) Mikrobiologien kan være vanskelig for elevene siden den handler om organismer som er for små til å bli sett uten forstørrelse. Fascinerende er det likevel for elever å se og oppdage at f.eks. bakterier lever overalt. Studer forsøkene i Vedlegg 2 og 3. Oppgi antall frihetsgrader for forsøkene, begrunn svaret og forklar hva elevene lærer om naturvitenskapen som prosess gjennom hvert av forsøkene.
- c) En eukaryot celle blir ofte sammenliknet med en fabrikk. Velg deg ut en av bestanddelene i denne fabrikk, beskriv med stikkord 1) hvorfor cellen og organismen trenger denne bestanddelen, 2) hva som skjer i denne bestanddelen, og 3) hvilke konsekvenser det har for cellen og organismen om denne bestanddelen ikke eksisterer.

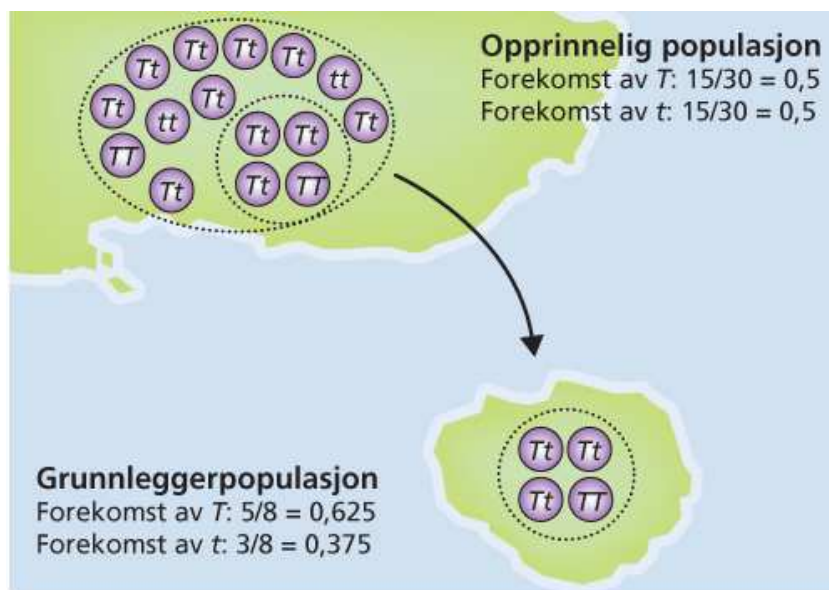
Oppgave 3 Genetikk og bioteknologi (40 %)

- a) En vanlig misoppfatning blant elever er at genmodifisering og kloning er det samme. Forklar hvorfor dette ikke stemmer og si kort noe om hvordan du ville hjelpet elevene til å forstå forskjellen (bruk gjerne stikkordsform).
- b) Genteknologifirmaet DNATECH ville beskytte sine produkter mot å bli markedsført av andre og la inn et kort stykke DNA med firmanavnet som varemerke sammen med de nye genene de «produserte».

- Hva var baserekkefølgen i mRNA som svarte til DNA-sekvensen (firmanavnet)? Bruk bokstavsymbolene for aminosyrene (Se Vedlegg 4). Det holder at du oppgir en mulig baserekkefølge.
 - For å få baserekkefølgen inn i DNAet måtte den «skrives om» til dobbelt-trådig DNA før den ble ført inn i firmaets genspleisede plasmider. Hva var DNA-koden?
- c) Vi tar utgangspunkt i at vanlig skallethet skyldes et dominant, ikke kjønnsbundet gen (symbolisert med S). Det recessive genet (symbolisert med s) gir ikke skallethet. Det mannlige kjønnshormonet testosteron må være til stede for at egenskapen skallethet skal komme til syne. Genet som dirigerer testosteronproduksjonen kaller vi *sry*-genet, og det sitter på Y-kromosomet.
- Lag en enkel tegning som viser hvordan genene for skallethet og testosteron samvirker.
 - To heterozygote for genet skallethet får barn. Sett opp et krysningsskjema som viser mulige genkombinasjoner for barna. Hvor stor sannsynlighet er det for at et av barna blir skallet, dersom du ser bort i fra kjønn? Hvor stor sannsynlighet er det i virkeligheten for at neste barn blir skallet?
 - En skallett mann får tre sønner og en datter. Ingen av dem utvikler skallethet. Hva er den mest sannsynlige genotypen til mannen, kona og barna hans? Begrunn svaret ditt.

Oppgave 4 Evolusjon (15 %)

Du leser i ei lærebok i biologi og en medstudent (som ikke går realfagsløpet) ser figuren under, blir nysgjerrig på hva tegningen skal fremstille og ber deg forklare. Beskriv hvordan du vil forklare medstudenten om bildet og teksten i figuren under. Du starter forklaringen med å definere begrepet evolusjon og genetisk drift.



Figur i biologiboka du leser: Et eksempel på genetisk drift

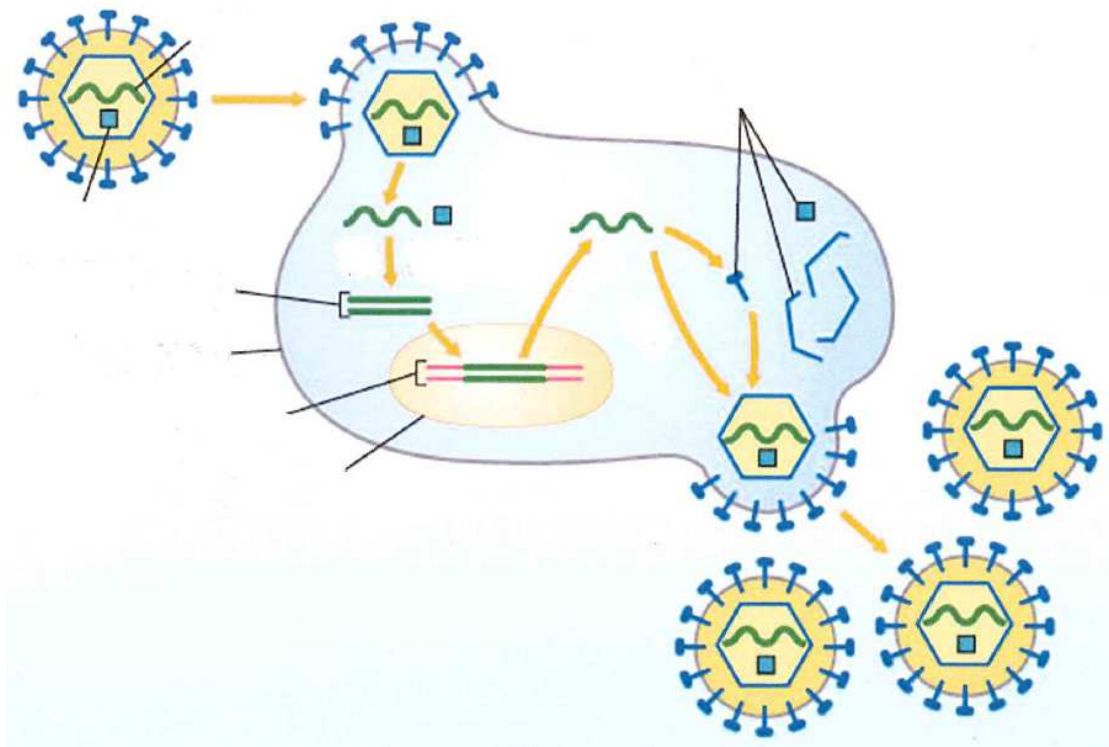
Vedlegg 1

Kandidatnummer:.....

HUSK Å FESTE DENNE TIL EKSAMENSBE SVARELSEN!

Bruk piler og sett navn på de komponentene du kjenner igjen.

Bruk piler og skriv stikkord om hva som skjer.



Vedlegg 2

Forsøk hentet fra Natur og Univers 1, Cappelen, 2006

DU TRENGER

tannbørste, tanntråd eller tannpirkere, tannpasta, tabletter som farger tennene rosa der det er bakteriebelegg (kjøpes på apotek)

4-B Bakterier på tennene

Dette gjør du

- 1 Puss og rens tennene på venstre side i underkjeven ekstra godt (fra midten og bakover) ved hjelp av tannbørste, tannpasta og tannpirker eller tanntråd.
 - 2 Høyre side i underkjeven pusser du bare vanlig med tannbørste.
 - 3 Tennene i overkjeven lar du være å pusse.
 - 4 Farg alle tennene ved å tygge den røde tablett.
 - 5 Skyll munnen godt med vann.
- 6 Der det er rosa farge på tannemaljen, er det fremdeles bakterier. Hvor har du mest bakterier igjen på tennene?

Dere kan også sammenlikne elever i klassen som renser tennene på forskjellig måte (med/uten tannpasta, tannpirker, tanntråd, elektrisk tannbørste osv.).

Vedlegg 3

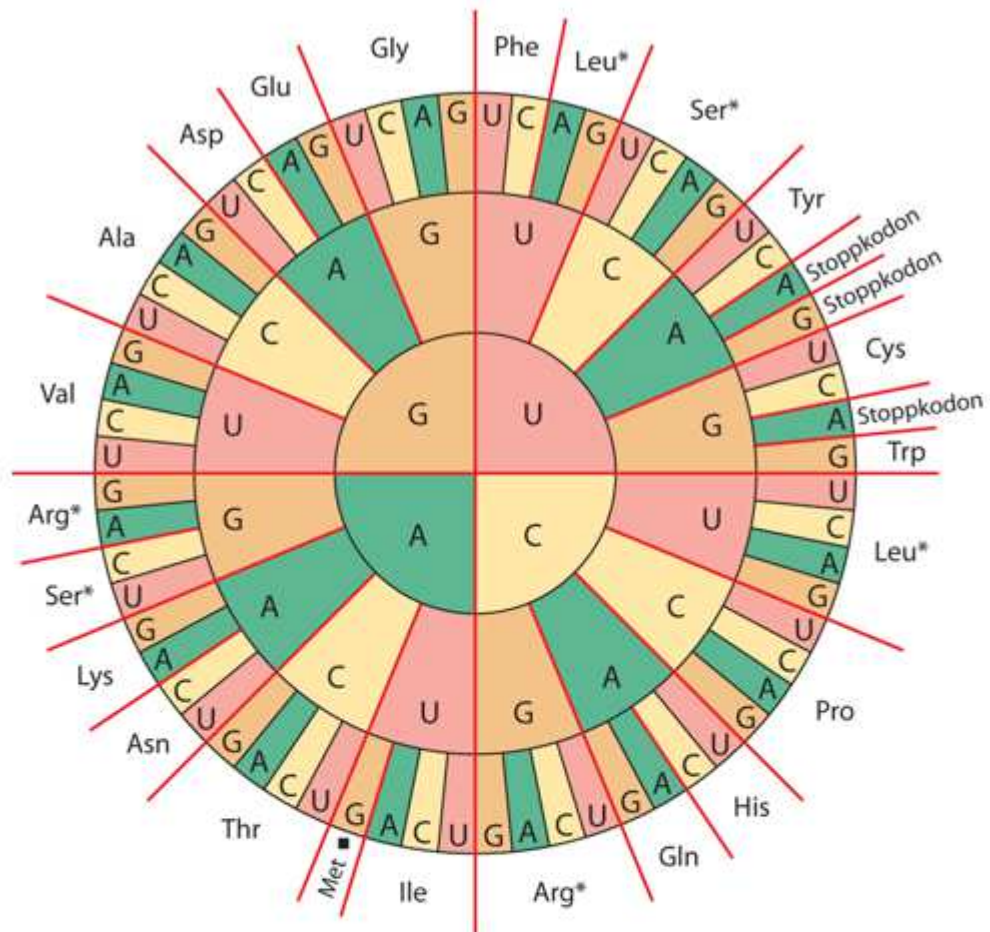
Forsøk hentet fra Helix 8, Cappelen, 1997

7 Bakteriebelegg på tennene og tannkjøttet

- 1 Bakterier kan gi hull i tennene og sykdommer i tannkjøttet. Det finnes tabletter som farger bakteriebelegg på tenner og tannkjøtt rødt. Tabletene kan du kjøpe på apoteket, og de kan blant annet brukes for å undersøke hvor godt en pusser tennene. Klassen skal sammen lage en liten undersøkelse der dere vil finne ut hva dere tror betyr mest for å fjerne bakteriebelegget.
- 2 Lag spørsmål som forteller hva dere vil undersøke. Hvorfor mener dere at det dere vil undersøke, har betydning?
- 3 Formuler hypoteser og planlegg undersøkelsen i fellesskap i klassen. Planen skal dere drøfte slik at dere til sammen får undersøkt problemet best mulig. Selve gjennomføringen av undersøkelsen kan egne seg som hjemmearbeid.

Vedlegg 4

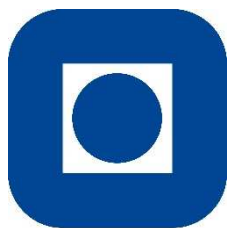
Den genetiske koden, inkludert bokstavsymboler med rød skrift



*Aminosyre som opptrer to ganger

■ Startkodon

A Ala = Alanin	L Leu = Leucin
R Arg = Arginin	K Lys = Lysin
N Asn = Aspargin	M Met = Metionin
D Asp = Aspartat/Asparginsyre	F Phe = Fenylalanin
C Cys = Cystein	P Pro = Prolin
E Glu = Glutaminsyre	S Ser = Serin
Q Gln = Glutamin	T Thr = Treonin
G Gly = Glysin	W Trp = Tryptofan
H His = Histidin	Y Tyr = Tyrosin
I Ile = Isoleucin	V Val = Valin



NTNU

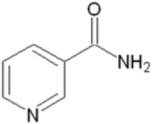
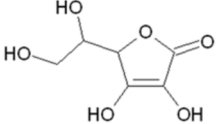
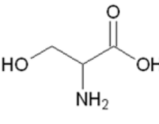
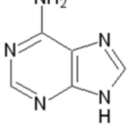
NTNU

Fakultet for lærer- og tolkeutdanning

Emnekode(r):	LGU53004
Emnenavn:	Naturfag 2 5-10 emne 1 - kjemi
Studiepoeng:	9 av 15
Eksamensdato:	10. mai 2016
Varighet/Timer:	4 timer
Målform:	Bokmål
Kontaktperson/faglærer: <small>(navn og telefonnr på eksamensdagen)</small>	Kari Feren, 73559875 / mobil 48178852
Oppgavesettet består av: <small>(antall oppgaver og antall sider inkl. forside)</small>	3 oppgaver og er på totalt 9 sider
Vedlegg består av: <small>(antall sider)</small>	4 vedlegg
Hjelpemidler: kunnskapsløftet (2013) - læreplanen i naturfag hentet fra nettsidene til Utdanningsdirektoratet eller fra emnets sider på It's learning Tabeller i kjemi Lommeregner med tomt minne 3 håndskrevne A4 - sider som støtteark	
Info: Du skal svare på alle oppgavene, men pass tida – korte svar på flere deloppgaver er bedre enn lange svar på få oppgaver.	
NB! Oppgaveteksten kan beholdes av studenter som sitter eksamenstiden ut. Resultatet blir gjort tilgjengelig fortløpende på studweb. når sensur er innlevert av sensor, senest første virkedag etter sensurfristen (15 virkedager etter eksamensdato). Lykke til!	

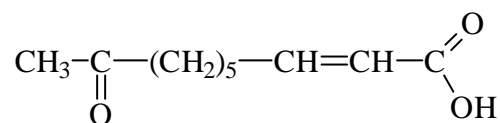
Oppgave 1 – Organisk kjemi (40 %)

a) Flervalgsoppgaver – begrunn svarene kort.

	Utsagn Kun ett utsagn er rett for hvert delspørsmål	Svaralternativer
i)	<p>Et utgangsstoff med molekylformel C_3H_8O reagerer med kromsyre reagens og gir produktet C_3H_6O. Produktet <i>reagerer</i> med Fehlings væske.</p> <p>Hvilke(n) av disse stoffgruppene kan utgangsstoffet tilhøre:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. primær alkohol ii. sekundær alkohol iii. aldehyd iv. keton? 	<ul style="list-style-type: none"> A. i B. iii og iv C. i og ii D. ii
ii)	<p>Hva slags reaksjonstype er denne reaksjonen et eksempel på:</p> $CH_3(CH_2)_2COOCH_3(l) + H_2O(l) \rightarrow CH_3(CH_2)_2COOH(aq) + CH_3OH(aq)$ <ul style="list-style-type: none"> A. oksidasjon B. kondensasjon C. eliminasjon D. hydrolyse 	<ul style="list-style-type: none"> A B C D
iii)	<p>Figuren under viser strukturformelen til fire ulike organiske forbindelser: A, B, C og D.</p> <p>Hvilken av forbindelsene viser en byggestein i proteiner:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>A</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>B</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>C</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>D</p> </div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> A B C D
iv)	<p>100 g C_2H_4 adderer Cl_2 og danner 160 g $C_2H_4Cl_2$. Utbytte regnes i prosent av teoretisk utbytte.</p> <p>Utbyttet i denne reaksjonen er omtrent:</p> <ul style="list-style-type: none"> A. 100 % B. 35 % C. 50 % D. 120 % 	<ul style="list-style-type: none"> A B C D



- a) For å lokke til seg arbeidere utskiller bidronninger feromonet (lukstoffet) *trans*-9-okso-2-dekensyre:



Tegn strukturformelen på nytt, slik at du får forklart betydningen av navneprefikset «*trans*».

- b) Skriv navnet på de funksjonelle gruppene som feromonet inneholder, og avmerk dem på tegningen din.
- c) Forklar om feromonet vil reagere med eller om det ikke vil reagere med
- 1) bromløsning
 - 2) Fehlings løsning
 - 3) en løsning av natriumhydrogenkarbonat

For de tilfellene som gir reaksjon, skal du skrive strukturformelen til det organiske reaksjonsproduktet.

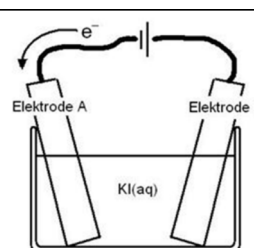
En student har fått som oppgave å undersøke om et alken, A, har dobbeltbinding mellom C – atomene 1 og 2 eller om dobbeltbindingen sitter inne i molekylet. Hun starter undersøkelsen med å addere vann over dobbeltbindingen ved hjelp av en katalysator og får stoff B. Videre undersøker hun om produktet B reagerer med et oksidasjonsmiddel (K_2CrO_4 – kaliumkromat). Produktet av denne reaksjonen (C) reagerer ikke med natriumhydrogenkarbonat (NaHCO_3).

- i) Hva slags stoffer er B og C?
- ii) Hvor sitter dobbeltbindingen i studentens alken, A?
- iii) Studenten fikk også vite at molar masse for alkenet var 70 g/mol. Identifiser og tegn en mulig strukturformel for hvert av stoffene A – C.
- iv) Hvis – OH – gruppen ble addert i enden av molekylet, hvilke stoffgrupper ville videre undersøkelse av B da gitt, og ville det da ha vært en reaksjon med natriumhydrogenkarbonat?

Oppgave 2 – Redoksreaksjoner (35 %)

- a) Flervalgsoppgaver – må ikke begrunnes!

	Utsagn Kun ett utsagn er rett for hvert delspørsmål	Svaralternativer
i)	Hvilke av halogenene vil redusere gullioner (Au^{3+}): A) Fluor B) Ingen av dem C) Klor og fluor D) Klor, Iod og brom	A) B) C) D)
ii)	Reaksjonen i et blybatteri når det leverer strøm er:	A) H_2SO_4

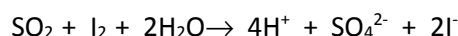
	$\text{Pb}_{(s)} + \text{PbO}_{2(s)} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2 \text{PbSO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$ <p>Hvilket stoff blir <i>oksidert</i> når batteriet leverer strøm?</p>	<p>B) PbO_2</p> <p>C) Pb</p> <p>D) H_2O</p>
iii)	<p>Du har en løsning av kaliumiodid, KI. Løsningen er farveløs. Når du gjennomfører elektrolyse av løsningen, blir det danna jod ved én av elektrodene. Jod farver løsningen gulbrun. Jod blir danna ved</p>	 <p>A) Elektrode A, det skjer en oksidasjon</p> <p>B) Elektrode A, det skjer en reduksjon</p> <p>C) Elektrode B, det skjer en oksidasjon</p> <p>D) Elektrode B, det skjer en reduksjon</p>

b) Vin og vineddik

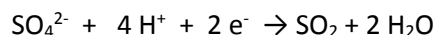
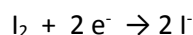
Nedover i Europa kan en få kjøpt små leirkrukker med tappekran beregnet på egenproduksjon av vineddik. Vinrester skal opp i krukka [...] Dersom de riktige bakteriene befinner seg på kjøkkenet, kan en så få vineddik. Produksjonen drives av etanol, bakteriekulturen og oksygen, forteller Erik Figenschou, utviklingsleder på kjemisk analyse hos Arcus Produkter AS. Vin har lav pH, og eddiksyrebakteriene er en av tre organismer som kan leve i vin [...]

Produksjonen av rød og hvit vineddik startet sommeren 1997, og produksjonsgangen er som følger: Den røde eller hvite vinen tilsettes H_2O_2 der sulfitten oksideres til sulfat. Dette gjør at stabiliteten i vinen blir borte og den blir «mottakelig» for eddiksyrebakteriene. Hvor mye H_2O_2 som skal tilsettes blir bestemt av sulfittmengden i vinen, noe som laboratoriet hos Arcus tar seg av.

- i) For å hindre at mikroorganismer ødelegger vin, tilsettes SO_2 , som virker hemmende på dem. Innholdet av SO_2 i en vin bestemmes ved at **100 mL vin** pipetteres over i en erlenmeyerkolbe, tilsettes svovelsyre og titreres så med **0,0100 M** (mol/L) jodløsning til ekvivalenspunktet. Titreringsreaksjonen kan skrives



Delreaksjonenes reduksjoner i surt miljø er:



- Bruk delreaksjonene til å vise at reaksjonen er balansert.
 - Forbruket av jodløsning var 6,2 mL. Vis at konsentrasjonen av SO_2 i vinen da må være 40 mg/L.
- ii) En løsning 3 % H_2O_2 (tilsvarer 0,882 mol/L) skal brukes for å overføre SO_2 i vinen til SO_3 . For å få nøyaktig nok resultat, fortynnes denne løsningen 10x. Beregn hvor stort volum av den fortynnete løsningen som må tilsette 1,00 liter av vinen for akkurat å oksidere all SO_2 i vinen til SO_3 . Reaksjonen er $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$.

Oppgave 3 – Syrer og baser (25 %)

a) Flervalgsoppgaver – må ikke begrunnes!

	Utsagn Kun ett utsagn er rett for hvert delspørsmål	Svaralternativer
i)	Hvilke(t) av disse saltene vil gi <i>gul</i> løsning med indikatoren BTB (bromtymolblått) når de løses i vann? I NaCl II CH ₃ COONa III NaHSO ₄ IV NH ₄ Cl	A) I og IV B) III og IV C) II og III D) Ingen av dem
ii)	Hva blir pH i en løsning av 0,1 mol/L ammoniakk? $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$	A) 0,9 B) 13,1 C) 11,1 D) 2,9
iii)	pH i en løsning av 0,30 mol/L NaOH er 13,5. Hva blir da omtrentlig pOH og pH i en 0,15 mol/L NaOH – løsning?	A) 13,3 og 0,7 B) 0,8 og 13,2 C) 1 og 13 D) 13 og 1
iv)	Hvilken av disse løsningene har <i>høyest</i> pH? $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ $K_a(\text{NH}_4^+) = 5,6 \cdot 10^{-10}$	A) 0,10 mol/L CH ₃ COOH B) 0,10 mol/L NH ₄ Cl C) 0,10 mol/L CH ₃ COOK D) 0,10 mol/L NH ₃
v)	Hvilke(n) av disse stoffene er <i>ikke</i> syrer? I NH ₃ II NH ₄ ⁺ III HNO ₂	A) I B) I og II C) II og III D) I, II og III
vi)	Hvilken av disse syrene har den <i>svakeste</i> korresponderende basen? HF = hydrogenfluorid	A) Eddiksyre, $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$ B) Maursyre, $K_a = 1,8 \cdot 10^{-4}$ C) HF, $K_a = 6,8 \cdot 10^{-4}$ D) Propansyre, $K_a = 5,5 \cdot 10^{-5}$
vii)	Hydrogenkarbonat er en veldig viktig buffer i kroppen. Se på likevektsreaksjonene under, og finn den konjugerte basen til HCO ₃ ⁻ $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{HCO}_3^- + \text{H}_3\text{O}^+$ $\text{CO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$	A) CO ₃ ⁻ B) H ₂ O C) OH ⁻ D) H ₂ CO ₃
viii)	Benzosyre, C ₆ H ₅ COOH, protolyserer etter reaksjonsligningen: $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$ Hvis en 0,045 mol/L benzosyreløsning har [H ⁺] = 1,7 · 10 ⁻³ mol/L, hva blir da K _a for benzosyre?	A) 7,7 · 10 ⁻⁵ B) 6,4 · 10 ⁻⁵ C) 3,8 · 10 ⁻² D) 8,4 · 10 ⁻¹

Vedlegg 1

Periodesystemet

PERIODE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	1 1,008 H Hydrogen																	2 4,005 He Helium	
2	3 6,941 Li Lithium	4 9,012 Be Beryllium														7 14,01 N Nitrogen	8 16,00 O Oksygen	9 19,00 F Fluor	10 20,18 Ne Neon
3	11 22,99 Na Natrium	12 24,30 Mg Magnesium														15 30,97 P Fosfor	16 32,07 S Svovel	17 35,45 Cl Klor	18 39,95 Ar Argon
4	19 39,10 K Kalium	20 40,08 Ca Kalsium	21 88,91 Sc Scandium	22 47,88 Ti Titan	23 50,94 V Vanadium	24 52,00 Cr Krom	25 54,94 Mn Mangan	26 55,85 Fe Jern	27 58,93 Co Kobolt	28 58,93 Ni Nikkel	29 63,55 Cu Kopper	30 65,39 Zn Sink	31 69,72 Ga Gallium	32 72,61 Ge Germanium	33 74,92 As Arsen	34 78,96 Se Selen	35 79,90 Br Brom	36 83,80 Kr Krypton	
5	37 85,47 Rb Rubidium	38 87,62 Sr Strontium	39 88,91 Y Yttrium	40 91,22 Zr Zirkonium	41 92,91 Nb Niob	42 95,94 Mo Molibden	43 98,91 Tc Technetium	44 101,1 Ru Ruthenium	45 102,9 Rh Rodium	46 106,4 Pd Palladium	47 107,9 Ag Sølv	48 112,4 Cd Kadmium	49 114,8 In Indium	50 118,7 Sn Tin	51 121,8 Sb Antimon	52 127,6 Te Tellur	53 126,9 I Jod	54 131,3 Xe Xenon	
6	55 132,9 Cs Cesium	56 137,3 Ba Barium	57-71 Lantan	72 178,5 Hf Hafnium	73 180,9 Ta Tantal	74 183,8 W Wolfram	75 186,2 Re Rhenium	76 190,2 Os Osmium	77 193,2 Ir Iridium	78 195,1 Pt Platina	79 197,0 Au Gull	80 200,6 Hg Kvikksølv	81 204,4 Tl Thallium	82 207,2 Pb Bly	83 208,9 Bi Vismut	84 209 Po Polonium	85 210 At Astat	86 222 Rn Radon	
7	87 223 Fr Francium	88 226 Ra Radium	89-103 Aktinoider	104 261 Rf Rutherfordium	105 262 Db Dubnium	106 265 Sg Seaborgium	107 269 Bh Bohrium	108 269 Hs Hassium	109 278 Mt Meitnerium	110 281 Ds Darmstadtium	111 284 Rg Roentgenium	112 285 Uub Ununbium	113 288 Uut Ununtrium	114 289 Uuq Ununquadrivium	115 292 Uup Ununpentium	116 293 Uuh Ununhexium			
				57 138,9 La Lantan	58 140,1 Ce Cesium	59 140,9 Pr Praseodym	60 144,2 Nd Neodym	61 145 Pm Promethium	62 150,4 Sm Samarium	63 152,0 Eu Europium	64 157,2 Gd Gadolinium	65 158,9 Tb Terbium	66 162,5 Dy Dysprosium	67 164,9 Ho Holmium	68 167,3 Er Erbium	69 168,9 Tm Thulium	70 173,0 Yb Ytterbium	71 175,0 Lu Lutetium	
				89 227 Ac Aktinium	90 232 Th Thorium	91 231 Pa Protactinium	92 238 U Uran	93 237 Np Neptunium	94 244 Pu Plutonium	95 243 Am Americium	96 247 Cm Curium	97 247 Bk Berkelium	98 251 Cf Californium	99 252 Es Einsteinium	100 257 Fm Fermium	101 258 Md Mendelevium	102 259 No Nobelium	103 262 Lr Lawrencium	

BOKMÅL

9 788205 392748

Forklaring:

- Elektronfordeling → 19
- Atomnummer → 39,10
- Atommasse → K
- Symbol → K
- Navn → Kalium

Tall i parentes viser masse-tallet til den mest stabile isotopen

Fargekode:

Metaller	Halvmetaller	Ikke-metaller
H	Br	Li

Gass Væske Fast stoff

Grunnstoffenes tilstand ved 25 °C:

GYLDENDAL
UNDERVISNING

Vedlegg 2

Påvisningsreaksjoner i organisk kjemi

Stoff	Påviser	Reaksjonsprodukt	Synlige tegn
Bromløsning	Dobbelt - og trippelbindinger	Enkeltbindinger	Bromløsningen avfarves
Natriumhydrogenkarbonat	Karboksyler R - COOH	Det dannes CO _{2(g)}	Gassutvikling
Kromsyreareagens (kaliumkromat i svovelsyre)	Oksiderbare grupper, -OH i alkoholer -CHO i aldehyder	Aldehyd (prim. alk.) Keton (sek. alk.) Karboksyler (aldehyder)	Grønnfarging av løsningen
2,4-dinitrofenylhydrazin (2,4 -DNFH)	Karbonylgruppen (-CO-) i aldehyder og ketoner		Gult bunnfall
Fehlings test/ Benedicts løsning	Aldehyder	Karboksyler	Gulrødt til brunt bunnfall av Cu ₂ O
FeCl ₃ i vannløsning	Fenoler (alkoholer der R er en benzenring)	Dannes et kompleks	Løsningen blir lilla

Vedlegg 3

Standard reduksjonspotensial er ved 25 °C

Spenningsrekka

oksidert form	+ ne ⁻	⇌	redusert form	standard reduksjons- potensial E ⁰
F ₂	+ 2e ⁻	⇌	2F ⁻	2,87 V
O ₃ + 2H ⁺	+ 2e ⁻	⇌	O ₂ + H ₂ O	2,07 V
S ₂ O ₈ ²⁻	+ 2e ⁻	⇌	2SO ₄ ²⁻	2,05 V
H ₂ O ₂ + 2H ⁺	+ 2e ⁻	⇌	2H ₂ O	1,77 V
PbO ₂ + SO ₄ ²⁻ + 4H ⁺	+ 2e ⁻	⇌	PbSO ₄ + 2H ₂ O	1,69 V
Ce ⁴⁺	+ e ⁻	⇌	Ce ³⁺	1,63 V
2HClO + 2H ⁺	+ 2e ⁻	⇌	Cl ₂ + 2H ₂ O	1,63 V
MnO ₄ ⁻ + 8H ⁺	+ 5e ⁻	⇌	Mn ²⁺ + 4H ₂ O	1,51 V
Au ³⁺	+ 3e ⁻	⇌	Au	1,50 V
Cl ₂	+ 2e ⁻	⇌	2Cl ⁻	1,36 V
Cr ₂ O ₇ ²⁻ + 14H ⁺	+ 6e ⁻	⇌	2Cr ³⁺ + 7H ₂ O	1,33 V
MnO ₂ + 4H ⁺	+ 2e ⁻	⇌	Mn ²⁺ + 2H ₂ O	1,23 V
O ₂ + 4H ⁺	+ 4e ⁻	⇌	2H ₂ O	1,23 V
2IO ₃ ⁻ + 12H ⁺	+ 10e ⁻	⇌	I ₂ + 6H ₂ O	1,20 V
Br ₂	+ 2e ⁻	⇌	2Br ⁻	1,09 V
NO ₃ ⁻ + 4H ⁺	+ 3e ⁻	⇌	NO + 2H ₂ O	0,96 V
2Hg ²⁺	+ 2e ⁻	⇌	Hg ₂ ²⁺	0,92 V
ClO ⁻ + H ₂ O	+ 2e ⁻	⇌	Cl ⁻ + 2OH ⁻	0,89 V
Cu ²⁺ + I ⁻	+ e ⁻	⇌	CuI (s)	0,86 V
Hg ²⁺	+ 2e ⁻	⇌	Hg	0,85 V
Ag ⁺	+ e ⁻	⇌	Ag	0,80 V
NO ₃ ⁻ + 2H ⁺	+ e ⁻	⇌	NO ₂ + H ₂ O	0,80 V
Fe ³⁺	+ e ⁻	⇌	Fe ²⁺	0,77 V
MnO ₂ + H ⁺	+ e ⁻	⇌	MnO(OH)	0,74 V
O ₂ + 2H ⁺	+ 2e ⁻	⇌	H ₂ O ₂	0,70 V
I ₂	+ 2e ⁻	⇌	2I ⁻	0,54 V
Cu ⁺	+ e ⁻	⇌	Cu	0,52 V
O ₂ + 2H ₂ O	+ 4e ⁻	⇌	4OH ⁻	0,40 V
Cu ²⁺	+ 2e ⁻	⇌	Cu	0,34 V
Ag ₂ O + H ₂ O	+ 2e ⁻	⇌	2Ag + 2OH ⁻	0,34 V
SO ₄ ²⁻ + 10H ⁺	+ 8e ⁻	⇌	H ₂ S + 4H ₂ O	0,30 V
SO ₄ ²⁻ + 4H ⁺	+ 2e ⁻	⇌	H ₂ SO ₃ + H ₂ O	0,17 V
Cu ²⁺	+ e ⁻	⇌	Cu ⁺	0,15 V
Sn ⁴⁺	+ 2e ⁻	⇌	Sn ²⁺	0,15 V
S + 2H ⁺	+ 2e ⁻	⇌	H ₂ S	0,14 V
S ₄ O ₆ ²⁻	+ 2e ⁻	⇌	2S ₂ O ₃ ²⁻	0,08 V
2H ⁺	+ 2e ⁻	⇌	H ₂	0,00 V
Fe ³⁺	+ 3e ⁻	⇌	Fe	-0,04 V
Pb ²⁺	+ 2e ⁻	⇌	Pb	-0,13 V
Sn ²⁺	+ 2e ⁻	⇌	Sn	-0,14 V
Ni ²⁺	+ 2e ⁻	⇌	Ni	-0,24 V
Co ²⁺	+ 2e ⁻	⇌	Co	-0,28 V
PbSO ₄	+ 2e ⁻	⇌	Pb + SO ₄ ²⁻	-0,36 V
Cd ²⁺	+ 2e ⁻	⇌	Cd	-0,40 V
Cr ³⁺	+ e ⁻	⇌	Cr ²⁺	-0,41 V
Fe ²⁺	+ 2e ⁻	⇌	Fe	-0,44 V
S	+ 2e ⁻	⇌	S ²⁻	-0,48 V
Cr ³⁺	+ 3e ⁻	⇌	Cr	-0,74 V
Zn ²⁺	+ 2e ⁻	⇌	Zn	-0,76 V
2H ₂ O	+ 2e ⁻	⇌	H ₂ + 2OH ⁻	-0,83 V
Mn ²⁺	+ 2e ⁻	⇌	Mn	-1,18 V
ZnO + H ₂ O	+ 2e ⁻	⇌	Zn + 2OH ⁻	-1,26 V
Al ³⁺	+ 3e ⁻	⇌	Al	-1,66 V
Be ²⁺	+ 2e ⁻	⇌	Be	-1,85 V
Mg ²⁺	+ 2e ⁻	⇌	Mg	-2,37 V
Ce ³⁺	+ 3e ⁻	⇌	Ce	-2,63 V
Na ⁺	+ e ⁻	⇌	Na	-2,71 V
Ca ²⁺	+ 2e ⁻	⇌	Ca	-2,87 V
Ba ²⁺	+ 2e ⁻	⇌	Ba	-2,90 V
K ⁺	+ e ⁻	⇌	K	-2,93 V
Li ⁺	+ e ⁻	⇌	Li	-3,05 V

Vedlegg 4

Syre – og basekonstanter, (K_a og K_b) ved 25 °C

K_a (mol/L), 25 °C	Syre	Base	K_b (mol/L), 25 °C
uendelig stor	HCl hydrogenklorid	Cl ⁻ klorid	≈ 0
uendelig stor	H ₂ SO ₄ svovelsyre	HSO ₄ ⁻ hydrogensulfat	≈ 0
uendelig stor	HNO ₃ salpetersyre	NO ₃ ⁻ nitrat	≈ 0
uendelig stor	H ₃ O ⁺ oksonium	H ₂ O vann	≈ 0
$1,7 \cdot 10^{-2}$	H ₂ SO ₃ svovelsyrling	HSO ₃ ⁻ hydrogensulfitt	$5,9 \cdot 10^{-13}$
$1,2 \cdot 10^{-2}$	HSO ₄ ⁻ hydrogensulfat	SO ₄ ²⁻ sulfat	$8,3 \cdot 10^{-13}$
$7,5 \cdot 10^{-3}$	H ₃ PO ₄ fosforsyre	H ₂ PO ₄ ⁻ dihydrogenfosfat	$1,3 \cdot 10^{-12}$
$1,8 \cdot 10^{-4}$	HCOOH metansyre (maursyre)	HCOO ⁻ metanat, format	$5,6 \cdot 10^{-11}$
$1,8 \cdot 10^{-5}$	CH ₃ COOH etansyre (eddiksyre)	CH ₃ COO ⁻ etanat, acetat	$5,6 \cdot 10^{-10}$
$4,3 \cdot 10^{-7}$	H ₂ CO ₃ karbonsyre	HCO ₃ ⁻ hydrogenkarbonat	$2,3 \cdot 10^{-8}$
$6,2 \cdot 10^{-9}$	H ₂ PO ₄ ⁻ dihydrogenfosfat	HPO ₄ ²⁻ hydrogenfosfat	$1,6 \cdot 10^{-6}$
$5,6 \cdot 10^{-10}$	NH ₄ ⁺ ammonium	NH ₃ ammoniakk	$1,8 \cdot 10^{-5}$
$4,8 \cdot 10^{-11}$	HCO ₃ ⁻ hydrogenkarbonat	CO ₃ ²⁻ karbonat	$2,1 \cdot 10^{-4}$
$2,2 \cdot 10^{-13}$	HPO ₄ ²⁻ hydrogenfosfat	PO ₄ ³⁻ fosfat	$4,5 \cdot 10^{-2}$
≈ 0	H ₂ O vann	OH ⁻ hydroksid	uendelig stor
≈ 0	OH ⁻ hydroksid	O ²⁻ oksid	uendelig stor

Økende syrestyrke

Gir ikke sur løsning i vann

Gir ikke basisk løsning i vann

Økende basestyrke