KYLPÅSEN

Stöd för formativ undervisning i laborativ kemi på högstadiet

Jenny Olander, Stockholms universitet
jenny.olander@krc.su.se

KRC – Kemilärarnas resurscentrum, www.su.se/krc/



Stockholms universitet

Intresseväckande undervisning i naturvetenskap och teknik –
Skolverkskonferens 3 oktober 2024, Vattenhallen Science Center

KRC
Kemilärarnas resurscentrum

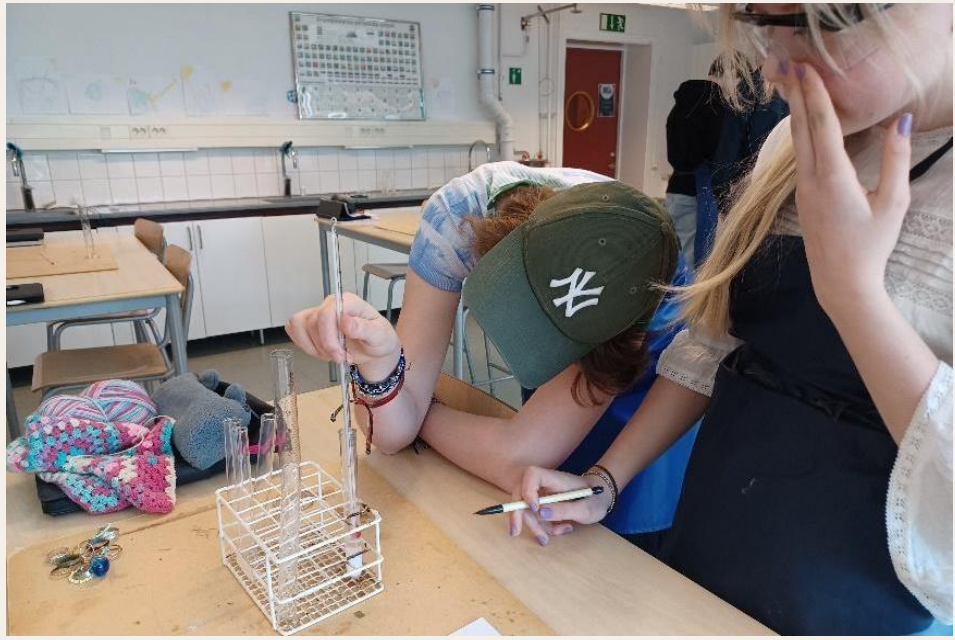
INNEHÅLL

Intro

Presentation av materialet

Genomförande av laborationen ”Kylpåsen”

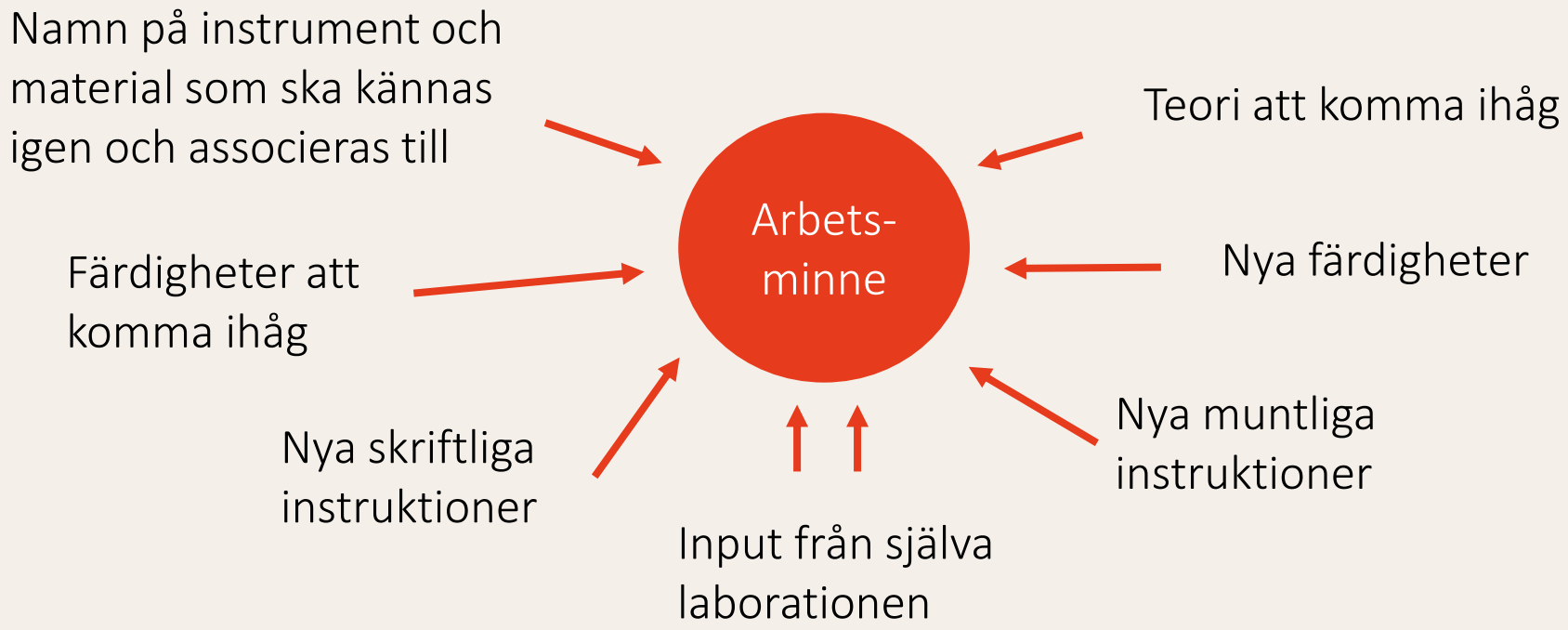
Diskussion



Stockholms universitet

KRC
Kemilärarnas resurscentrum

Laborativ undervisning leder ofta till en kognitiv överbelastning för eleverna



Johnstone, A. H. & Wham, A. J. B. (1982). The demands of practical work. *Education in Chemistry*, *19*(3), 71–73.

Formativ undervisning

- Studenters engagemang i laborationer kan stimuleras, men praktiken i klassrummet har överlag inte förändrats mycket på de senaste 30 åren(Seery, Jones, Kew & Mein, 2019).
- Formativ bedömning handlar om att ge eleverna feedback så att de kan förbättra sig under aktiviteten (Sadler, 1989).

Sadler, D. R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems. *Instructional Science*, *18*(2), 119–144.

Seery, M. K., Jones, A. B., Kew, W. & Mein, T. (2019). Unfinished Recipes: Structuring Upper-Division Laboratory Work to Scaffold Experimental Design Skills *Journal of Chemistry Education. 96, 53–59,* https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.8b00511

Resurser för formativ undervisning om laborativ NO

Under 2023 tog Skolverket fram ett material för att stödja formativ bedömning av laborativ NO-undervisning i högstadiet.

Verksamma lärare deltog i utvecklingen av materialet, som även provides ut elevgrupper. Resultatet blev sex stöd i biologi, fysik och kemi.

Varje stöd innehåller:

- Elevhäfte
- Lärarhandledning
- Powerpointpresentation



Bedömningsstöd och kartläggning, Skolverket
Direktlänk till "Kylpåsen" https://www.skolverket.se/bedomningsstod-och-kartlaggningsmaterial#/75/gr-ke-75-ak79-20-210

Stockholms universitet

KRC
Kemilärarnas resurscentrum

Aspekter för formativ bedömning av laborativt arbete

- biologi (L1, L2)
- fysik (L3, L4)
- kemi (L5, L6)

Aspekt	L1	L2	L3	L4	L5	L6
Observera, sortera och beskriva	X		X	X	X	X
Formulera en undersökningsbar frågeställning	X		X			
Formulera hypoteser och förutsägelser	X			X		
Planera en undersökning	X	X	X	X	X	
Genomföra en undersökning	X	X	X	X	X	X
Tolka resultat och dra slutsatser av en undersökning	X	X	X	X	X	X
Dokumentera	X	X	X	X	X	X
Utvärdera och förbättra en undersökning		X	X	X		X

Bedömningsstöd och kartläggning, Skolverket
Direktlänk till ”Kylpåsen” https://www.skolverket.se/bedomningsstod-och-kartlaggningsmaterial#/75/gr-ke-75-ak79-20-210



Stockholms universitet

KRC Kemilärarnas resurscentrum

Lärarhandledning – exempel på stöd

Formativ återkoppling

Aspekt	Grundläggande	Mer utvecklad
Genomföra en undersökning	Eleven ● använder skydds-utrustning enligt lärarens instruktioner. ● håller ordning på vilket salt hen arbetar med. ● avläser temperaturen för båda salterna vid samma tidpunkt.	Eleven ● kontrollerar start-temperaturen på vattnet i varje provrör. ● Sköljer av termometern mellan mätningar i olika provrör. ● tar lika mycket av varje salt. ● kan läsa av volymen i ett mätglas.

- Vilket salt arbetar ni med nu?
- Har ni undersökt något mer salt?
- Vilken tid har ni valt för att läsa av temperaturen?
- Hur har ni mätt starttemperaturen?
- Hur gör ni för att det ska bli lika mycket salt varje gång?

Stockholms universitet

KRC Kemilärarnas resurscentrum

Praktiskt stöd

Stockholms universitet

Kemikalieförteckning till laborationen Kylpåsen

Kemikalie	Formel	Piktogram	Signalord, faroangivelser	Skyddsangivelser	ΔT (°C) 1 tsk salt i 10 ml H_2O
		Generellt gäller följande försiktighetsåtgärder för samtliga salter: Använd skyddsglasögon och tvätta händerna efter användning. VID KONTAKT MED ÖGONEN: Skölj försiktigt med vatten i flera minuter. Ta ur eventuella kontaktlinser om det går lätt. Fortsätt att skölja.			
Ammonium-vätekarbonat	NH_4HCO_3, hjorthornssalt		Varning, Skadligt vid förtäring.	VID FÖRTÄRING: Vid obehag, kontakta giftinformationscentralen/läkare. Skölj munnen. VID INANDNING: Flytta personen till frisk luft och se till att andningen underlättas.	−7
Ammonium-klorid	NH_4Cl, salmiak		Varning, Skadligt vid förtäring. Orsakar allvarlig ögonirritation.	VID FÖRTÄRING: Vid obehag, kontakta giftinformationscentralen/läkare. Skölj munnen. VID INANDNING: Flytta personen till frisk luft och se till att andningen underlättas. Vid bestående ögon-irritation: Sök läkarhjälp.	−15
Ammonium-nitrat	NH_4NO_3, stöld-begärligt, sprängämnes-prekursor		Varning, Kan intensifiera brand. Oxide-rande. Orsakar allvarlig ögon-irritation.	Får inte utsättas för värme, öppna lågor och andra antändningskällor. Undvik att blanda med brännbara ämnen. Vid bestående ögonirritation: sök läkarhjälp.	−8
Ammonium-sulfat	$(NH_4)_2SO_4$		Ej märkningspliktig.		0
Kalciumacetat	$Ca(CH_3COO)_2$		Ej märkningspliktig.		2
Kalciumklorid	$CaCl_2$, vägsalt		Varning, Orsakar allvarlig ögonirritation.	Vid bestående ögonirritation: Sök läkarhjälp.	20
Kalium-karbonat	K_2CO_3, pottaska		Varning, Irriterar huden. Orsakar allvarlig ögonirritation. Kan orsaka irritation i luft-vägarna.	VID HUDKONTAKT: tvätta med mycket vatten. VID INANDNING: Flytta personen till frisk luft och se till att andningen under-lättas. Vid hudirritation eller bestående ögonirritation, sök läkarhjälp.	11
Kaliumklorid	KCl		Ej märkningspliktig.		−6
Kaliumnitrat	KNO_3		Varning, Kan intensifiera brand. Oxiderande.	Får inte utsättas för värme, heta ytor, gnistor, öppna lågor eller andra antändningskällor. Undvik att blanda med brännbara ämnen.	−9

Riskbedömning

(finns även som separat pdf)

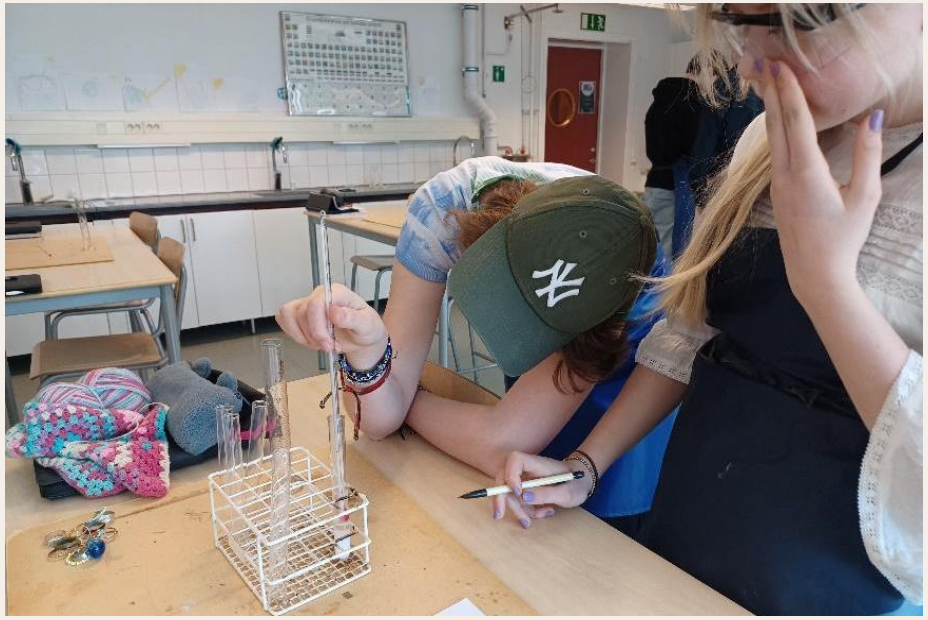
Namn på aktivitet	Kylpåsen
Kort beskrivning	Uppgiften går ut på att eleverna ska ta fram en kylpåse på uppdrag av företaget Kylarna, som de ska rapportera sina resultat och slutsatser till. I praktiken får de undersöka temperaturförändringen när ett antal olika salter löser sig i vatten.

Identifierade faror		Vad kan hända?	Förebyggande åtgärder
$CaCl_2$, Na_2CO_3		Orsakar allvarlig ögonirritation.	Använd skyddsglasögon. Tvätta händerna efter hantering.
NH_4HCO_3		Skadligt vid förtäring.	Använd skyddsglasögon. Stoppa ingenting i munnen.
NH_4Cl		Skadligt vid förtäring. Orsakar allvarlig ögonirritation.	Använd skyddsglasögon. Tvätta händerna efter hantering. Stoppa ingenting i munnen.
LiCl		Skadligt vid förtäring. Irriterar huden. Orsakar allvarlig ögonirritation.	Använd skyddsglasögon. Stoppa ingenting i munnen. Vid hudkontakt: Skölj med mycket vatten.
K_2CO_3		Irriterar huden. Orsakar allvarlig ögonirritation. Kan orsaka irritation i luftvägarna.	Använd skyddsglasögon Vid hudkontakt: Skölj med mycket vatten. Undvik att andas in saltet.
KNO_3, $Mg(NO_3)_2$		Kan intensifiera brand. Oxiderande.	Använd skyddsglasögon. Undvik värme och antändningskällor.
NH_4NO_3		Kan intensifiera brand. Oxiderande. Orsakar allvarlig ögonirritation.	Använd skyddsglasögon. Tvätta händerna efter hantering. Undvik värme och antänd-ningskällor.
$(NH_4)_2SO_4$, $Ca(CH_3COO)_2$, KCl, $MgCl_2$, $MgSO_4$, NaCl, Na_2SO_4, $NaHCO_3$, NaH_2PO_4		Ej märkningspliktiga.	
Glasvaror		Termometrar och glasvaror kan gå sönder och orsaka skärskador, samt onödiga kostnader	Iakttag försiktighet.

Avfall	Produkterna från laborationen får hällas i avloppet.
Kommentarer	Generellt gäller följande försiktighetsåtgärder för samtliga salter: Använd skyddsglasögon och tvätta händerna efter användning.
Om något händer	VID KONTAKT MED ÖGONEN: Skölj försiktigt i flera minuter. Ta ut eventuella kontaktlinser om det går lätt. Fortsätt att skölja. Vid förtäring skölj munnen. Kontakta giftinformationscentral/läkare vid bestående hud- eller ögonirritation. Undvik att blanda oxiderande ämnen med brännbara ämnen.

Datum	Utförd av	Elevgrupp
230420	Jenny Olander	Exempelskolan, årskurs 8

Kylpåsens olika delar



Stockholms universitet

Översikt formativt bedömningsstöd kemi

Laborationen är uppdelad i olika delar. Ett upplägg är att använda en lektion till del 1, en lektion till delarna 2–4 och en lektion till del 5. Utöver beskrivningar för genomförandet av varje del finns formativa frågor som kan användas för formativ återkoppling till eleverna.

DEL 1

Teoretisk bakgrund

- Introduktion till uppdraget
- Genomgång om salter, saltlösningar och energiförändringar
- Säkerställa att eleverna förstår uppgiften

ca 30 minuter

DEL 2

Jämför två salter

- Pröva en metod

ca 20 minuter

DEL 3

Analysera flera salter

- Planera-Genomföra-Dokumentera
- Utvärdera resultat
- Eleven söker svar på frågor genom att planera och utföra systematiska undersökningar på ett säkert och fungerande sätt

ca 40 minuter

DEL 4

Testa kylpåsen

- Beskriva och förklara metod och resultat muntligt
- Eleven använder kunskaper för att beskriva och förklara. Värdera undersökningen genom att föra utvecklade resonemang utifrån frågeställningen

ca 10 minuter

DEL 5

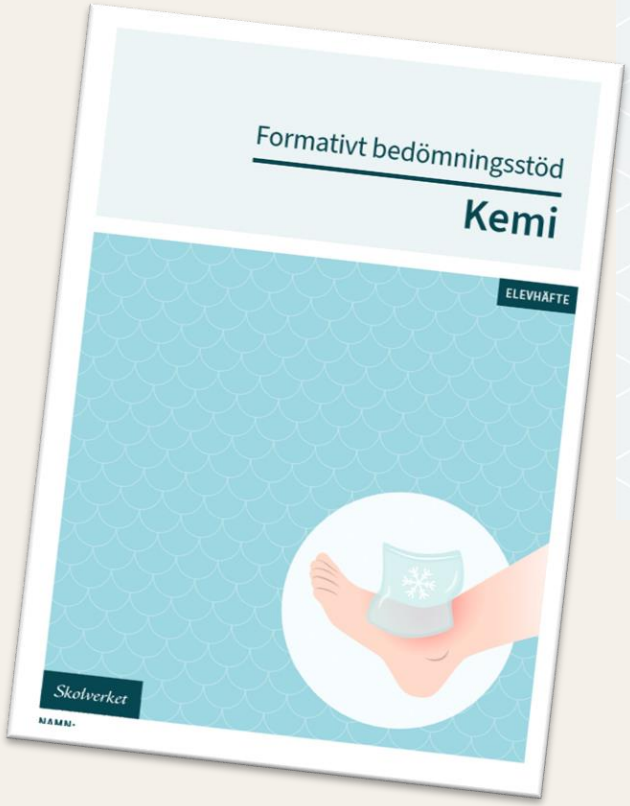
Svarsbrevet

- Motivera val av salt skriftligt
- Eleven använder kunskaper för att beskriva och förklara. Värderar undersökningen genom att föra utvecklade resonemang utifrån frågeställningen

ca 30 minuter

Elevhäfte, lärarhandledning och presentation







Stockholms universitet

KRC
Kemilärarnas resurscentrum

Kylpåsen



KRC
Kemilärarnas resurscentrum

Skolverket

Kylpåsen

Vi har fått en förfrågan.



KYLARNA

Kylarna
Skolgatan 12
570 81 Järnforsen
kylarna@foretag.se

Klass 9A
Storskolan
Storvägen 2, Byn
skolan@kommun.se

3 mars 2024

Bästa kemister,

Grattis! Er forskargrupp har blivit utvald till att genomföra uppdraget att designa vår senaste produkt. Anledningen är att alla kylpåsar i världen har tagit slut.

Produkten är en liten kylpåse som snabbt ska kunna kyla en svullen fot eller hand. Ni i gruppen ska använda era kemikunskaper för att designa en produkt med rätt egenskaper. Kylningen ska uppnås genom att ett salt blandas med vatten, och blandningen ska levereras i en plastpåse. Vår marknadsavdelning har kommit fram till att 10 ml vatten är en lämplig volym och skickar med några påsar, som ni kan använda vid utvecklingen. Den färdiga kylpåsen kommer att se lite annorlunda ut, eftersom man vill kunna styra när saltet blandas med vattnet. Denna teknik är redan färdigutvecklad.

För att produkten ska bli godkänd utifrån Kemikaliemyndighetens krav är det viktigt att produkten är säker att använda. Eftersom Kylarna är ett vinstdrivande företag är även materialkostnaden viktig att ta hänsyn till vid produktutvecklingen.

När ni rapporterar era resultat behöver vi information om metoden ni har utvecklat för att uppnå den önskade kylningen. För att motivera varför ni valt just den metoden önskar vi att ni även redovisar resultaten som har lett fram till slutsatsen i en tydlig tabell. Vi vill sedan att ni prövar metoden med den bifogade påsen för att utvärdera "känslan" av kyleffekten.

Tack för att ni har godkänt detta kontrakt och vi ser fram emot att ta del av era resultat.

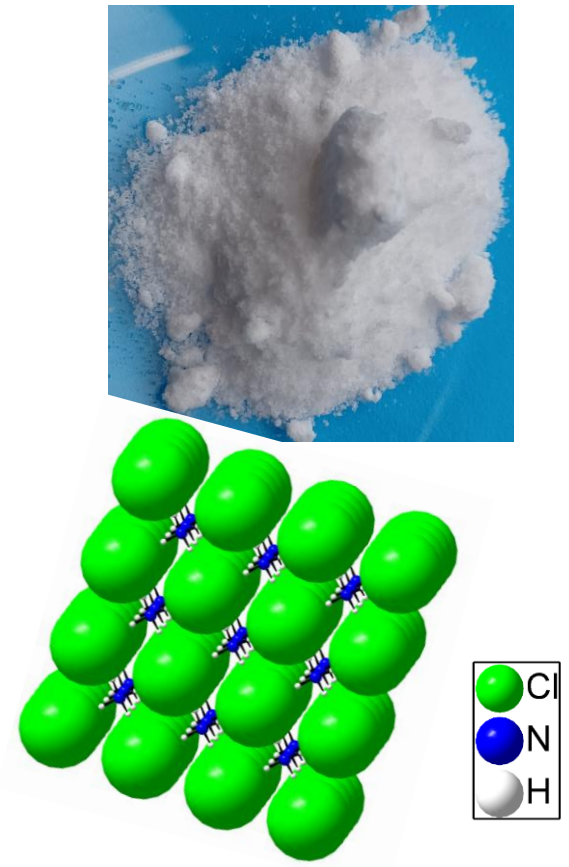
Klara Tomasson

Klara Tomasson
Chef för produktutvecklingen på Kylarna

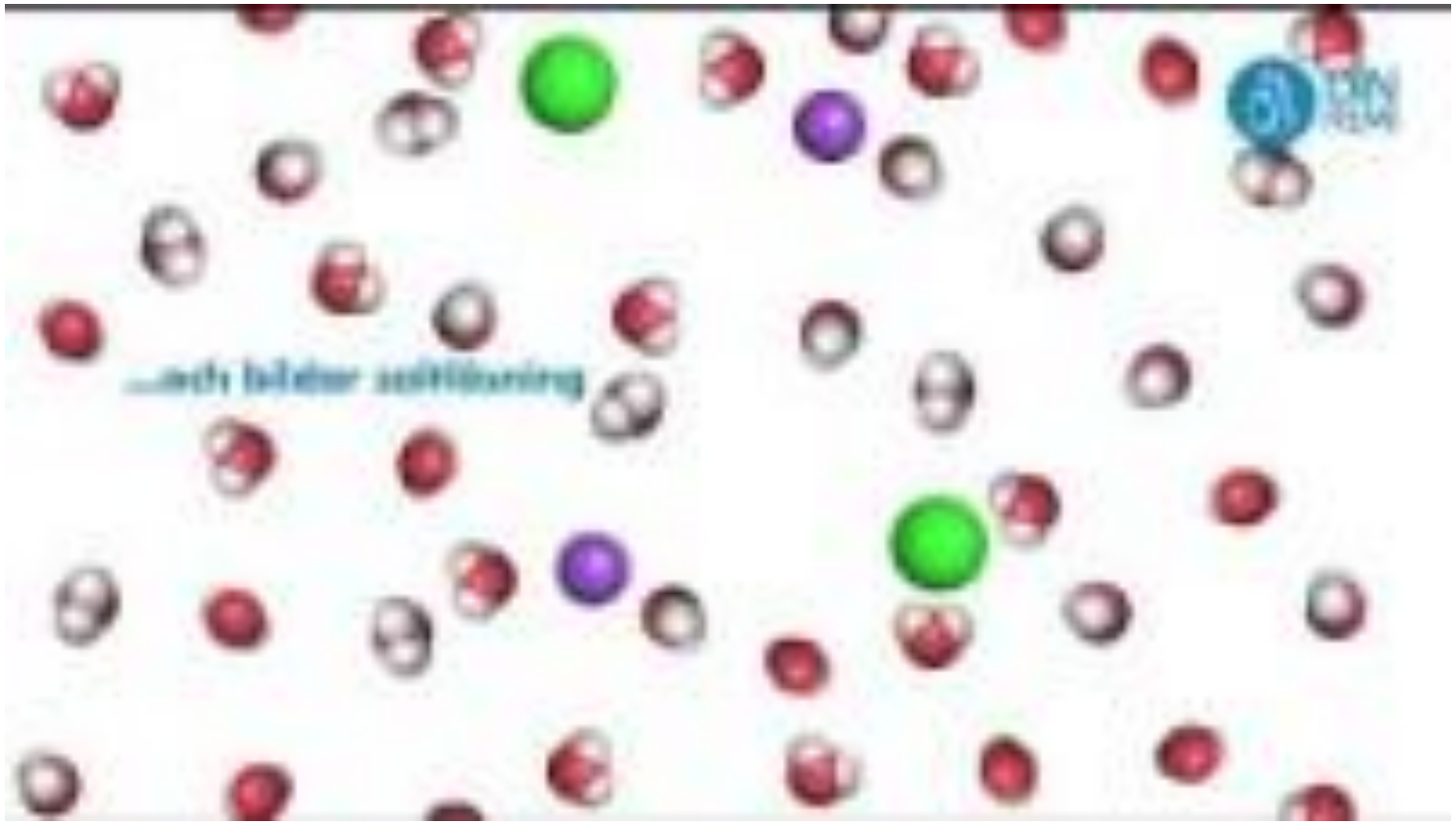
Vad är ett salt?

- Kemiska föreningar som består av positiva joner och negativa joner kallas för salter.
- De positiva jonernas laddningar balanserar de negativa jonernas laddningar, så att föreningen är oladdad.



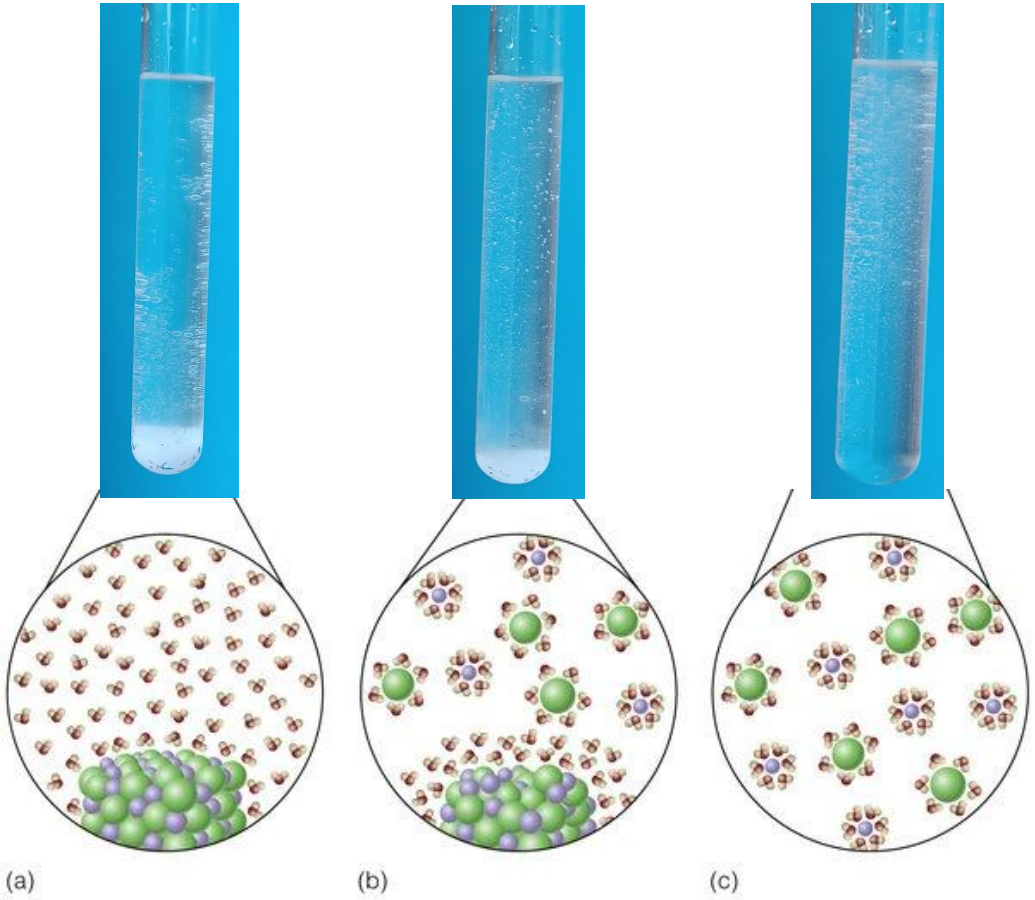


Salter löser sig i vatten – illustration 1



SINNEN | Kemi (dinkemi.se)

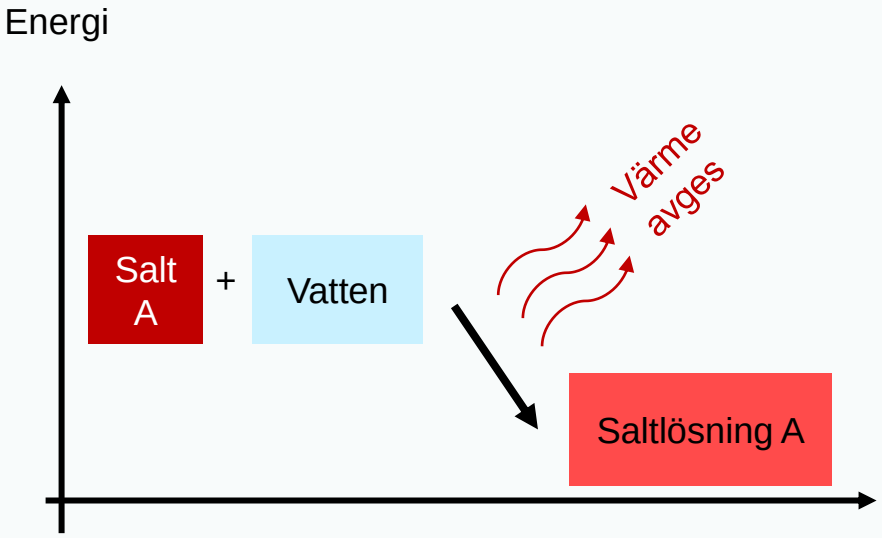
Salter löser sig i vatten



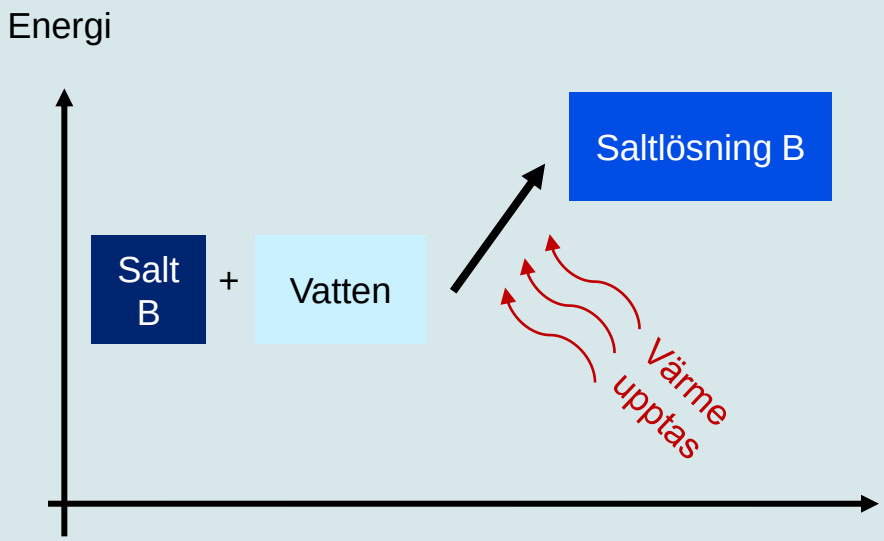
- När ett salt löser sig i vatten kommer saltjonerna att omringas av vattenmolekyler.
- Samtidigt blir det oftast större oordning eftersom alltihop blandas.
- Ökad oordning är en drivkraft för att reaktioner ska ske.

Varför blir det varmt eller kallt?

När bindningarna i saltet och vattnet bryts och saltjonerna omringas av vattenmolekyler ändras energin.



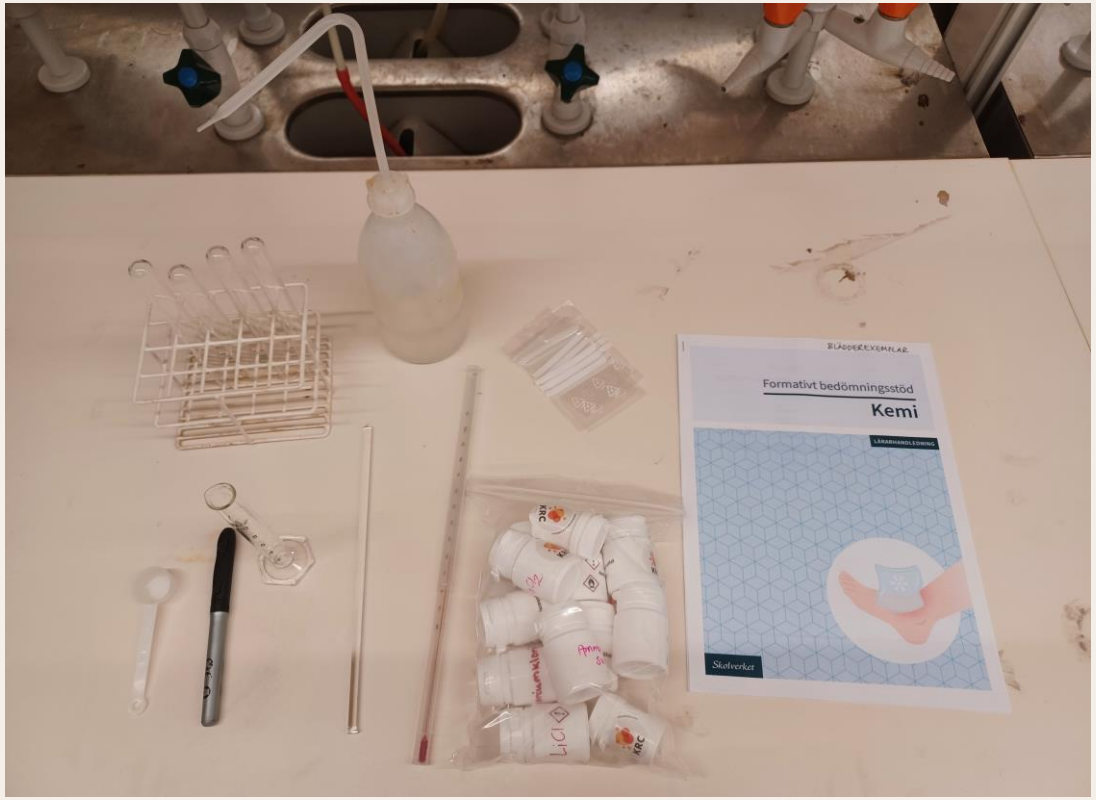
1. Om energin i saltvattnet är lägre än i det rena saltet och vattnet **blir det varmt**.



2. Om energin i saltvattnet är högre än i det rena saltet och vattnet tas energin från omgivningen. **Då blir det kallt.**

Skolverket

Kylpåsen – vi testar den!



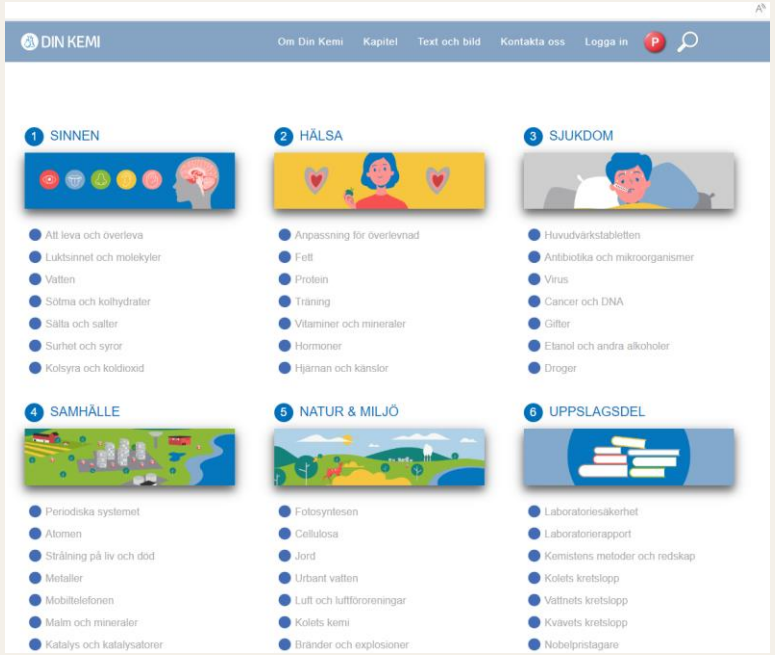


Diskussion

- Hur kan materialet användas i ditt klassrum?
- Hur har du arbetat med formativ bedömning (i labbet)?
- Annat som kom upp under laborationen

Andra kemirelaterade tips

[Elearning | Kemi (dinkemi.se)]



EOES
European Olympiad of Experimental Science

Åk 7-9/Gy: → EOES

https://www.su.se/krc/nyheter



SVENSKA KEMISAMFUNDET
The Swedish Chemical Society

→ Skolprenumeration av Kemisk Tidskrift

Stockholms universitet

KRC
Kemilärarnas resurscentrum

Stöd om kemisäkerhet



www.chesse.org/sv/

Medfinansierat av EU-programmet Erasmus+

Kurser, malldokument och stöd via mail och telefon krc@krc.su.se

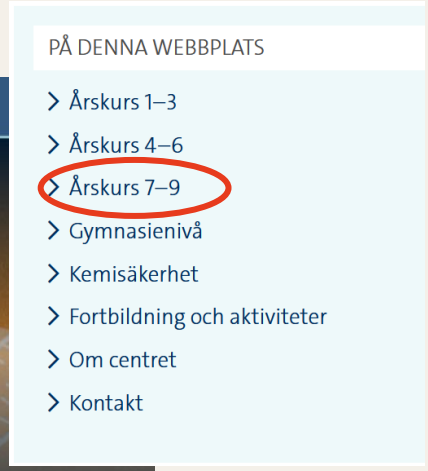
Stockholms universitet

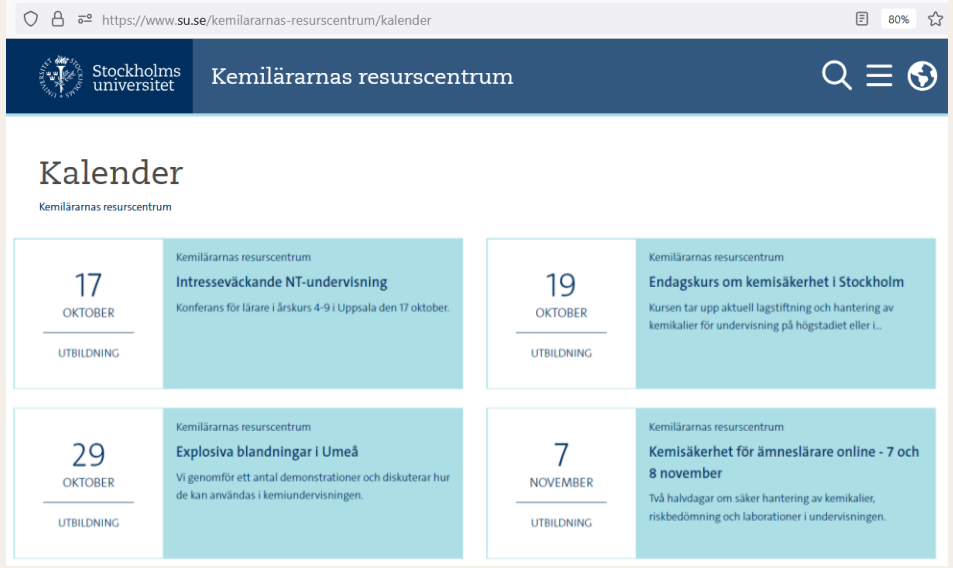
KRC
Kemilärarnas resurscentrum

Kemilärarnas resurscentrum (KRC)

https://www.su.se/krc/







Kemilärarnas resurscentrum erbjuder stöd om kemiundervisning på olika stadier.

Hör gärna av dig om du har frågor eller idéer!
Jenny.olander@krc.su.se



Stockholms universitet

KRC Kemilärarnas resurscentrum

Tack!

Jenny Olander, Stockholm University
jenny.olander@krc.su.se