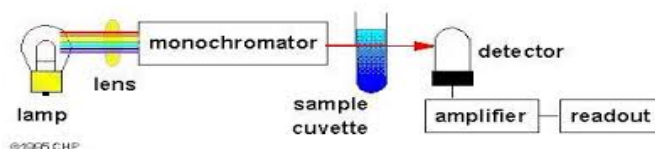
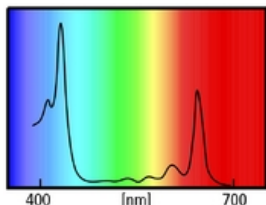
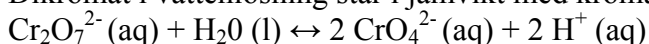


- Man kan mäta ljusabsorption hos föreningar med en s.k. spektrofotometer, som visar vilka våglängder som absorberas. Nedan visas ett absorptionspektrum för en lösning. Du ser också en schematisk bild av en spektrofotometer. Vilken färg har lösningen, tror du? Vad är orsaken till ditt svar?



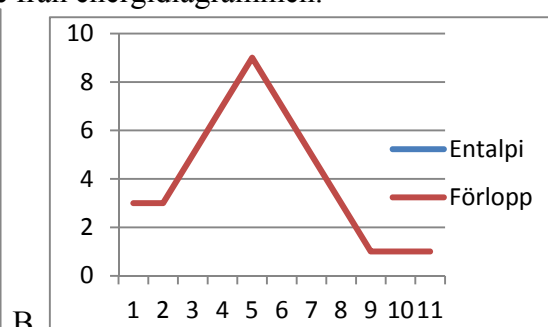
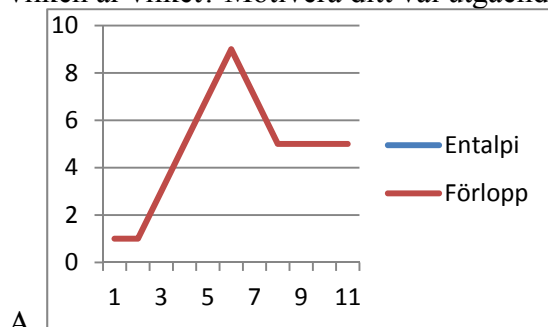
- Dikromat i vattenlösning står i jämvikt med kromat enligt jämvikten:



(gul) (orange)

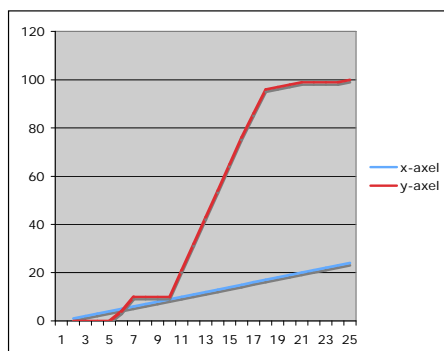
Hur påverkas denna jämvikt av en förändring i pH?

- Reaktionen  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2 \text{HI}(\text{g})$  kan gå åt båda hållen, men i ena fallet är det en endoterm och i det andra fallet en exoterm reaktion. Du ser två energidiagram nedan, vilken är vilket? Motivera ditt val utgående från energidiagrammen.



- Silverföremål blir ofta svarta med tiden. Formeln för den svarta föreningen är  $\text{Ag}_2\text{S}$ . Rengöring sker antingen med silverputs (t.ex. Häxan), som innehåller bl.a. alkohol, kiseloxid, tallolja och komplexbildare (kemisk formel kan skrivas som X), eller genom att täcka silverföremålet med aluminiumfolie och sänka ner det i ett vattenbad med litet målar-soda. Vad heter den svarta föreningen? Redogör (med översiktliga formeler) för de två rengöringsprocesserna, då det svartnade silvret blir blankt igen.

- Ett diagram över ett reaktionsförlopp ges nedan, men axlarna **saknar enhet**. Siffrorna uttrycker någon sorts variabler, vilka bestämmer du. Den röda linjen beskriver reaktionsförloppet. Välj ett alternativ för vilken sorts reaktion den röda linjen beskriver. Vad händer?
  - Iskross värms upp
  - Svavelsyra löses i vatten
  - Tenn smälter
  - En katalytisk reaktion (t.ex. enzymatisk reaktion)



## Laguppgift i kemi

### Bakgrundsuppgifter:

TLC, eller tunnskiktskromatografi används för att separera ämnen. Den sker på en kiselplatta med en UV-indikator (TC<sub>60</sub>) för identifiering av aromatiska ämnen. Separationen sker genom att de lösta färgämnen binds med olika affinitet (ung. styrka) till kiselplattan (fast fas), resp. löser sig i lösningsmedlet (rörlig fas). När ett lämpligt sammansatt lösningsmedel vandrar drar det därför med sig de lösta ämnena i olika utsträckning, så de separerar från varandra.

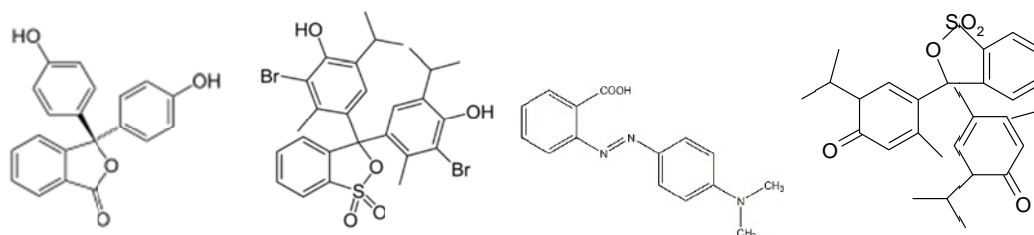
Rf-värde innebär att man för varje ämne bestämmer hur långt ämnet har vandrat i förhållande

till lösningsmedelsfronten; dvs.  $Rf_{\text{ÄmneX}} = \frac{\text{Avstånd X vandrat}}{\text{Avstånd lösningsmedelsfronten vandrat}}$

### Polaritet hos några lösningsmedel:

Lösningsmedel	Dielektricitetskonstant (25 °C)
Etanol	24,3
Etylacetat	6,02
Hexan	1,89
Toluen	2,38
Vatten	78,3 (OBS! Förstör kiselplattan)

Kemisk struktur och färgomslag för de fyra färgämnen (i sur form, förutom metylrött som är i basisk): fenolftalein, bromtymolblått, metylrött, tymolblått



Indikator	pH-intervall	Färgförändring (sur-basisk)
Fenolftalein	8,3-10,0	Färglös-röd
Bromtymolblått	6,0-7,6	Gul-blå
Metylrött	4,2-6,3	Röd-gul
Tymolblått	1,2-2,8	Röd-gul

**Uppgift.** Ni har ett okänt prov bestående av två föreningar. De två föreningarna finns även i Yamadas universalindikator, som totalt innehåller fyra föreningar: tymolblått, metylrött, bromtymolblått och fenolftalein. Nedan beskrivs en TLCmetod, där dessa fyra ämnen separerar från varandra. Med hjälp av den och/eller andra, valfria identifieringsmetoder ska ni lista ut vilka två föreningar ni har i ert prov:

1. Ta 5 cm<sup>3</sup> etylacetat i kromatografikärlet och sätt till några droppar konc. ättiksyra. Sätt på locket, så luften mättas med lösningsmedel.
2. Markera försiktigt med en blyertspenna där du applicerar provet (inte fler än 2-3 per platta!). Applicera provet (vi visar tekniken) mha kapillärrör.
3. Ställ TLC plattan rakt i kromatografikärlet och iaktta förloppet.

4. När lösningsmedelsfronten närmar sig den övre kanten, avbryts förloppet genom att plattan lyfts ur kärlet. Markera lösningsmedelsfronten (den rörliga fasen) med blyertspenna när analysen avbryts.

5. Framkalla analysen mha av UV-lampa eller på annat sätt. Om ämnet "svansar" kan det bero på att det vid aktuellt pH finns i två former. Vad kan ni göra för att ändra det? Se på ämnens kemiska strukturer. Ni kan kanske också använda er av andra metoder för att identifiera, eller bestyrka de två föreningarnas identitet?

Material ni kan behöva: TLC-plattor (med  $TC_{60}$ ), kromatografikärl med lock, pH-papper, dest. vatten, plastpipetter, Eppendorfrör, kapillärrör, UV-lampa, lösningsmedel som t.ex. etylacetat, dietyleter, 95 % etanol, konc. ättiksyra,  $2 \text{ mol/dm}^3$  saltsyra,  $2 \text{ mol/dm}^3$  NaOH-lösning. Använd högst  $5 \text{ cm}^3$  rörlig fas (lösningsmedel) vid kromatograferingen

Skriv en kort sammanfattning av hur ni gick till väga för att lösa uppgiften, vilket resultat ni fick, ange de identifierade ämnens  $R_f$ -värde och bedöm kvaliteten på era resultat. Svara också på följande frågor:

1. Vilken (allmän) typ av kemiska föreningar är indikatorer?
2. Varför är polariteten viktig när man utformar en kromatografisk metod?
3. Vilken egenskap har ett ämne som vandrar med lösningsmedelsfronten?
4. etanol vara ett olämplig rörlig fas i detta fall, tror du?
5. Vilka egenskaper hos dessa indikatorer kan användas för identifiering (ge ex. på åtminstone två)