



Institut de Ciències de l'Educació

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA



Guia per a l'avaluació de les competències en els laboratoris de ciències i tecnologia

Mesura i modelització de l'equilibri líquid-vapor d'un sistema binari

Ana Cadenato Matía

RESUM

Per primera vegada s'ha integrat un experiment en el marc d'una planificació en la que els objectius, la metodologia i l'avaluació siguin coherents amb l'adquisició de la competència específica pròpia dels laboratoris de ciències i tecnologia "Aplicar el mètode científic per a la resolució de problemes" i amb els paradigmes formatius actuals.

Així, s'ha triat un experiment que ja es trobava en marxa i s'han identificat els elements de la competència comentada i el nivell d'aplicació dels mateixos seguint els criteris establerts a la Guia. Ha estat una primera aproximació que està en un procés de millora contínua i d'ampliació a un major nombre d'experiments.

DADES GENERALS DE L'ACTIVITAT

MATÈRIA / ASSIGNATURA: EXPERIMENTACIÓ EN ENGINYERIA QUÍMICA I**NIVELL COMPETENCIAL: 3****COMPONENTS DE:** Tots**NÚM. D'ACTIVITAT: 1****NOM DE L'ACTIVITAT:** Mesura i modelització de l'equilibri líquid-vapor d'un sistema binari**TEMPS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANT A L'ACTIVITAT**

Pre-laboratori: 4 hores

Durant laboratori: 6 hores

Post laboratori: 20 hores

DESENVOLUPAMENT DE L'ACTIVITAT

CONTINGUTS QUE ES TREBALLEN A L'ACTIVITAT

Experiment 1: Mesura i modelització de l'equilibri líquid-vapor d'un sistema binari

- Descripció fenomenològica de l'equilibri líquid-vapor de mesclades binàries.
- Tractament matemàtic de l'equilibri líquid-vapor.

- Predicció de diagrames d'equilibri.
- Importància de l'equilibri líquid-vapor als processos de separació.

OBJECTIUS I RESULTATS D'APRENTATGE

Al finalitzar l'activitat l'estudiantat ha de ser capaç de:

- Mesurar els valors de la composició de les fases líquida i vapor, així com la temperatura d'ebullició.
- Construir el diagrama d'equilibri líquid-vapor a pressió constant.
- Comparar els resultats experimentals amb els proporcionats per un model teòric com el de Van Laar, havent calculat prèviament els coeficients d'activitat de cada component.
- Utilitzar el refractòmetre d'Abbe com instrument analític per a determinar la composició de mesclades líquides de dos components.
- Utilitzar l'equació obtinguda per a deduir resultats en noves condicions d'operació.
- Avaluar les decisions mitjançant dades.

METODOLOGIA DE L'ACTIVITAT

L'activitat s'ha programat en tres apartats:

- Activitats pre-laboratori: consisteixen en qüestions relatives a l'experiment, amb l'ús de recerca bibliogràfica per tal que l'estudiantat sigui conscient dels conceptes associats a l'experiment.
- Activitats laboratoris: realització de l'experiment en les condicions escollides per parelles, presa de dades experimentals i comprovació d'algunes hipòtesis.
- Activitats post-laboratori: interpretació de dades obtingudes al laboratori, comprovació d'hipòtesis, extracció de conclusions i presa de decisions. Addicionalment s'anomenarà un "equip d'experts" de l'experiment, format per quatre estudiants, que tindrà per missió principal aprofundir en el coneixement del tema en base a una recerca addicional d'informació, el tractament de les seves dades experimentals així com les de la resta de grups, i finalment haurà de lliurar un "mini-projecte" que haurà de presentar en públic davant de tot el grup.

Nivell Competencial: 3

Component competencial: MESURAR/ADQUIRIR

- Adquirir, enregistrar, expressar i documentar correctament dades i resultats, utilitzant i calibrant les eines necessàries de laboratori en activitats de dificultat mitjana-alta.

Component competencial: EXPERIMENTAR

- Dissenyar i executar experiments, projectes, prototipus o protocols de dificultat mitjana-alta, i seleccionar les tècniques, instruments o bé les operacions apropiades per fer-ho, a més de tractar, representar en gràfics i interpretar correctament les dades, i analitzar la fiabilitat dels resultats obtinguts.

Component competencial: MODELITZAR

- Proposar i escollir el model matemàtic que descriu acuradament els resultats obtinguts calcular-ne els paràmetres i establir-ne els límits i la validesa en activitats de dificultat mitjana.

Component competencial: PROJECTAR / PREDIR

- Utilitzar el model obtingut per fer prediccions, simulacions o càlculs en casos d'interès de complexitat mitjana. Argumentar els resultats i extreure'n conclusions a més d'establir la confiança o l'estabilitat de la predicció.

Component competencial: DECIDIR

- Prendre decisions en funció de les conclusions extretes, comunicar-les, exposar-les i defensar-les, assumint riscos segons la confiança i les prediccions en activitats de dificultat mitjana-alta

AVALUACIÓ: ESTRATÈGIES, INSTRUMENTS, CRITERIS I QUALIFICACIÓ

Com a estratègia d'avaluació, abans d'iniciar el treball de laboratori, té lloc una curta sessió presencial en la que el professorat comprova, per mitjà d'una sèrie de preguntes orals, el nivell de comprensió de l'experiment a executar. L'alumnat ha hagut d'annotar a la seva llibreta de laboratori les respostes a una sèrie de qüestions prèvies que constitueixen l'informe pre-laboratori. L'informe pre-laboratori permet al professorat comprovar el desenvolupament de la competència específica en aquesta activitat concreta.

La valoració del treball durant el laboratori es fa mitjançant l'enregistrament de l'observació directa tant de l'adquisició, enregistrament i expressió adequada de dades experimentals com de l'execució de l'experiment. Al final de l'experiment cada parella ha de lliurar un informe de resultats amb els càlculs (realitzats al mateix laboratori amb full de càlcul), gràfics i resultats obtinguts que el professorat retornarà corregit, amb la corresponent retroacció. Finalment tota aquesta informació servirà per elaborar l'informe post-laboratori, en el que es realitzaran els càlculs i s'extrauran les conclusions que permetran prendre la presa de decisions.

Pel que fa al "grup expert", el seu tractament avaluatiu del post-laboratori és el següent: disposarà d'un professor tutor de l'experiència al llarg de tot el procés. La seva tasca quedarà recollida a un "mini-projecte" que haurà de presentar formalment a una sessió específica de "defensa de projectes" davant els seus companys i professors tutors. Per a l'avaluació del informe post-laboratori, s'estableixen uns criteris de correcció que permeten determinar el grau de compliment de les pautes establertes, a través d'una rúbrica del nivell competencial 3 elaborada amb aquesta finalitat.

Com a estratègia per a l'avaluació de la presentació oral, es farà en una sessió única i pública. Tots els grups han de portar una "presentació" del seu treball que exposaran davant els seus companys. Durant aquest temps el professorat també fa qüestions i valorarà els diferents aspectes de les presentacions. Al final de la sessió, cada grup valora la resta de les presentacions i, per últim i per potenciar la discussió i extreure conclusions generals, dins l'aula el professorat planteja qüestions de forma oral i en públic a cadascun dels grups, tant de forma individual com grupal, sobre del seu treball i el de la resta.

La qualificació d'aquesta activitat representarà un 35% de la nota final de l'assignatura, ja que en ella està inclosa, a més de l'activitat pre-laboratori i la de laboratori i post-laboratori. L'elaboració i presentació del mini-projecte en format escrit i presentació representa un 25% de la nota final.

Es contempla l'avaluació contínua del procés de elaboració del mini-projecte mitjançant un mínim de dues sessions de seguiment presencials per part del professor-tutor amb tot el grup i el lliurament de versions prèvies abans de la versió final. A l'avaluació de la presentació es considera la co-avaluació i la capacitat d'anàlisi i crítica observada a la sessió final conjunta de discussió.