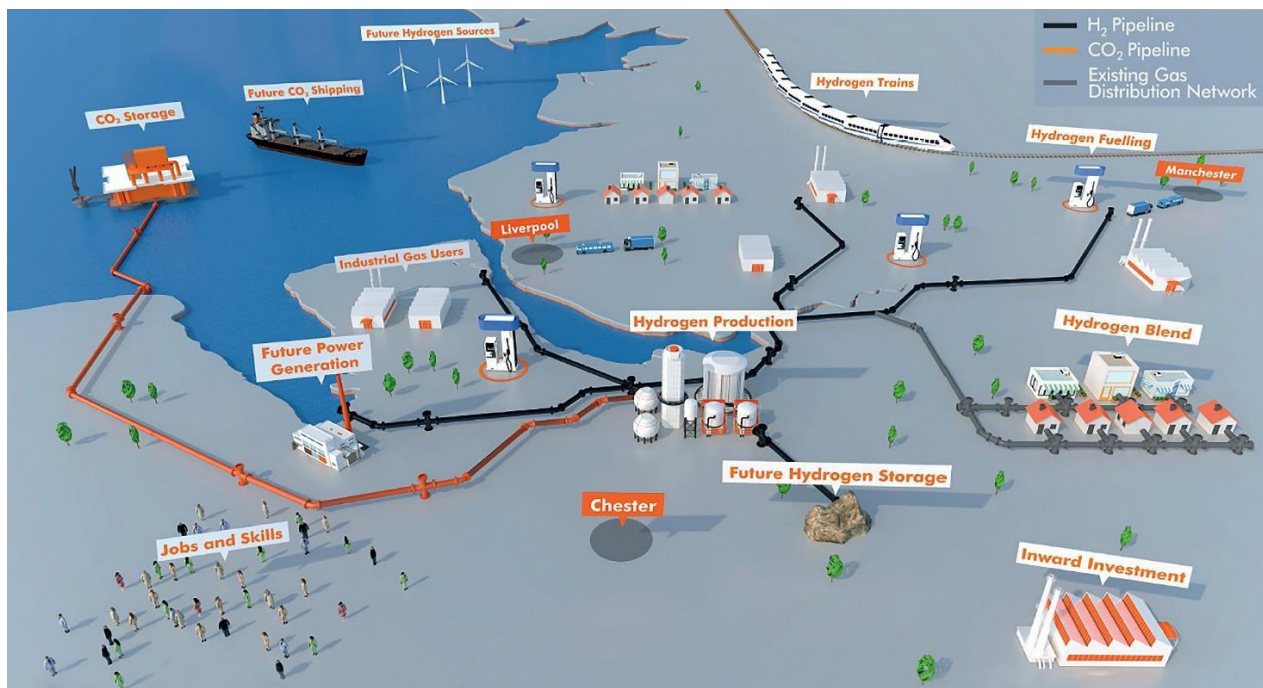


Hidrogen blau – el combustible del futur? Podríem produir i utilitzar hidrogen “blau” aquí?

Quan es crema hidrogen per obtenir energia, l'únic residu que es genera és aigua. No es forma diòxid de carboni i, per tant, se'l considera un combustible net. Però, com s'obté l'hidrogen?

Un mètode és fabricar-lo a partir de gas natural, el qual està format majoritàriament per metà (CH₄). Tanmateix, el procés també produeix diòxid de carboni i, per tant, cal trobar una manera

d'emmagatzemar aquest residu al subsol, o obtindrem poc profit d'aquest procés. Quan això passa, d'aquest hidrogen se'n diu “blau”. S'estan desenvolupant varies solucions possibles, una de les quals, HyNet North West, està investigant usar una combinació d'energia d'hidrogen, en comptes del gas fòssil, i captura i emmagatzematge de carboni (CCS). L'esquema següent, d'un fulletó de HyNet explica la seva proposta per a aquesta regió.



Esquema que il·lustra el potencial futur del nord-oest d'Anglaterra per a l'energia de combustible d'hidrogen

El fulletó afirma que “La geologia única de la regió la fa el lloc ideal per situar-hi HyNet”. Per què?

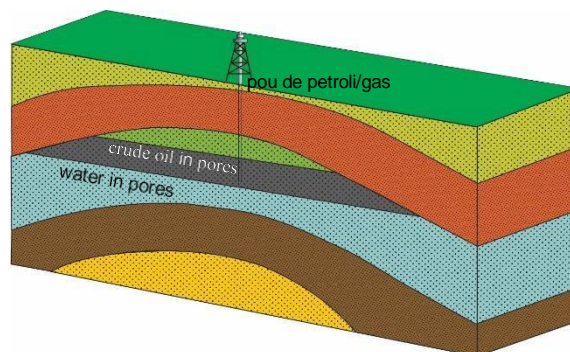
- Un cop produït, l'hidrogen es podria líquuar i emmagatzemar en cavitats del subsol, llest per ser distribuït als consumidors per canonades. Hi ha moltes mines abandonades a Cheshire.



Mina de sal a Cheshire (P.Kennett)

Investigueu quines propietats de la sal la podrien fer adequada per emmagatzemar hidrogen. Respostes suggerides en cursiva: *La sal és impermeable i també “flueix” fins segellar les fractures que puguin aparèixer amb el temps.*

S'extreu gas natural de les roques situades sota el Mar d'Irlanda. L'esquema mostra una estructura subterrània en que el gas pot quedar atrapat, sovint associat amb cru petrolífer.



Una estructura de plec amunt (anticlinal) formant una trampa de gas i petroli

Retoleu l'esquema per mostrar els trets que han donat com resultat l'atrapament del gas; feu servir rètols d'aquesta llista:

- cresta anticlinal
- roca magatzem permeable;
- roca de tap impermeable.

Un cop extret el gas natural, es podria utilitzar aquesta estructura per emmagatzemar-hi el diòxid de carboni generat com residu en la producció d'hidrogen? En cas afirmatiu, per què? (*Sí – si la trampa és segura per al gas natural, també ho serà per contenir diòxid de carboni que, a diferència del gas natural, no és inflamable i és menys perillós*)

Quins altres avantatges (no geològics) per a la producció d'hidrogen que suggereix el fullatò són presents a la regió del nord-oest d'Anglaterra?

- *Situació costanera per importar gas natural un cop exhaurit el camp de gas del Mar d'Irlanda;*
- *aerogeneradors off-shore per proveir electricitat al procés de producció;*
- *existència d'indústries amb solars "abandonats" per construir-hi plantes de fabricació;*
- *grans centres de població amb treballadors i clients per a les indústries de l'hidrogen i les llars;*
- *sistema de distribució de gas existent que podria transportar combustible híbrid de gas natural i hidrogen sense modificació;*
- *bons nodes de transport.*

Fitxa tècnica

Títol: Hidrogen – el combustible del futur?

Subtítol: Podríem produir i utilitzar hidrogen "blau" aquí?

Tema: S'avalua el potencial del nord-oest d'Anglaterra per a la producció y l'ús d'hidrogen generat a partir de gas natural.

Edat dels alumnes: 16 -18 anys

Temps necessari: 15 minuts per a la comprensió bàsica, més temps per a cercar a Internet.

Aprentatges dels alumnes: Els alumnes poden:

- examinar críticament el material publicitari d'una organització comercial potencial;
- explicar com es pot fer un combustible net a partir d'hidrocarburs sense alliberar compostos carbonats a l'atmosfera;
- revisar els coneixements actuals de l'estructura d'una trampa natural d'hidrocarburs;
- discutir les implicacions per a la indústria i la població d'una regió d'Anglaterra;
- (A l'ampliació) – investigar carreres que impliquen habilitats de transferència.

Context: La preocupació pel creixent nivell de diòxid de carboni a l'atmosfera ha accelerat la recerca de combustibles més nets i varis consorcis industrials investiguen activament el potencial de vàries regions del món. Fer un combustible net com l'hidrogen pot no resultar intuïtiu, però és factible si es poden capturar els gasos de carboni residuals i emmagatzemar-los al subsol de manera segura.

Ampliació de l'activitat

Existeix una indústria petroquímica ben establerta al Merseyside. Moltes empreses tradicionals de petroli i gas estan investigant activament projectes d'hidrogen com aquest. Cerqueu a Internet com es poden utilitzar els coneixements de les plantilles de les empreses de petroli i gas existents per a: trobar gas natural; desenvolupar la producció i distribució de l'hidrogen; trobar llocs d'emmagatzematge per al diòxid de carboni generat; tenir cura del medi ambient. Podeu trobar les següents carreres entre altres; geòleg; geofísic; hidrogeòleg; enginyer

energètic; enginyer del petroli; metal·lúrgic; tècnic; ecologista; etc.

Principis subjacents:

- S'assignen colors convencionals a l'hidrogen segons la quantitat de compostos carbonats emesos a l'atmosfera per a la seva producció.
- L'hidrogen "marró" es va produir a partir de carbó o "gas ciutat" a GB des de principis del segle XIX durant més de 150 anys, alliberant diòxid i monòxid de carboni a l'atmosfera.
- L'hidrogen "gris", produït a partir d'hidrocarburs, també emet residus de carbonis a l'atmosfera.
- La producció d'hidrogen "blau" també es fa a partir d'hidrocarburs, però utilitza la captura i l'emmagatzematge de carboni dels gasos d'hivernacle generats durant la seva producció.
- La producció d'hidrogen "verd" – la font d'hidrogen més recent i neta – usa energies renovables per crear hidrogen combustible com, per exemple, energia eòlica per electrolitzar l'hidrogen de l'aigua i no hi intervé el carboni.
- Les propietats geològiques de les roques sota algunes parts de Cheshire i el Mar d'Irlanda són adequades per retenir un gas volàtil com l'hidrogen, o els "residus" de diòxid de carboni: sal impermeable; roques poroses i permeables com els gresos per contenir el gas als seus porus; roques impermeables de segellament com les argiles per evitar fuites de gas; anticlinals i altres estructures als estrats per atrapar els gasos.
- Hi ha prou gas natural sota el Mar d'Irlanda per garantir una producció continuada durant anys.
- Les empreses actuals d'hidrocarburs volen diversificar les seves activitats a mesura que baixa la demanda de combustibles fòssils i els combustibles nets esdevenen més y més essencials.
- El personal de les empreses d'hidrocarburs tenen coneixements fàcils de transferir al desenvolupament d'infraestructures al subsol que són essencials per a l'emmagatzematge d'hidrogen i per a la captura i emmagatzematge dels productes residuals de carbonis.

Desenvolupament d'habilitats cognitives:

Comprendre les característiques geològiques i industrials del Nord de Gales i Anglaterra implica la construcció de coneixement. Usar un combustible hidrocarbonat per generar hidrogen provoca conflicte cognitiu. La discussió és una activitat metacognitiva, i aplicar el coneixement a una regió real activa l'establiment de noves connexions.

Material:

- còpies d'aquest full d'activitat per a cada grup d'estudiants
- accés a Internet

Enllaços útils:

https://hynet.co.uk/app/uploads/2018/06/14490_CADENT_A5_LEAFLET_TIMELINE_DOWNLOAD.pdf
https://hynet.co.uk/app/uploads/2020/10/HyNet_NW-Vision-Document-2020_FINAL.pdf
<https://www.prospects.ac.uk/jobs-and-work-experience/job-sectors/energy-and-utilities/jobs-in-the-oil-and-gas-industry>
<https://utilityanalytics.com/2020/10/the-colors-of-hydrogen-brown-grey-blue-and-green-think-about-it/>

Font: Escrit per Peter Kennett de l'equip d'Earthlearningidea, basat en materials del fulletó de HyNet referenciat més amunt. Gràcies a Maggie Williams, Universitat de Liverpool pels seus consells.

© **L'Equip d'Earthlearningidea.** L'equip d'Earthlearningidea produeix periòdicament una idea didàctica de baix cost, amb els mínims recursos, per a educadors i professors de Ciències de la Terra a nivell escolar, amb una discussió online sobre cada idea per tal de desenvolupar una xarxa de suport global. "Earthlearningidea" té un finançament mínim i es produeix majoritàriament de forma voluntària. No s'aplica el Copyright del material d'aquesta unitat si s'usa al laboratori o a l'aula. El Copyright de materials d'altres editors els segueix pertanyent. Qualsevol organització que vulgui usar aquest material haurà de posar-se en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea. Ens hem esforçat a localitzar i contactar els propietaris del copyright dels materials d'aquesta activitat i obtenir el seu permís. Si us plau, poseu-vos en contacte amb nosaltres si, tanmateix, creieu que s'ha vulnerat el vostre copyright: us agraïrem qualsevol informació que ens ajudi a actualitzar els nostres registres. Si teniu dificultats per llegir aquests documents, si us plau, poseu-vos en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea per obtenir ajuda.



La sèrie d'Earthlearningideas de "Com afectarà l'objectiu de zero emissions la vostra àrea local?"

Tema		Títol de l'Earthlearningidea	
Introducció		Com afectarà l'objectiu "zero emissions" la vostra àrea local?	
Possibles mesures de mitigació	Ús de fonts d'energia alternatives	Solar	Aprofitament de l'energia solar
		Vent	Conrear el vent: amb granges de vent continentals i marines
		Mareal	Energia de les marees
		Nuclear	Tractament de residus nuclears
		Biocombustibles	Biocombustibles líquids: seguir fent girar les rodes del futur
		Hidrogen "blau"	Hidrogen blau: el combustible del futur?
		Geotèrmica: roques calentes	Energia geotèrmica profunda de "roques calentes i seques": una opció a la vostra àrea?
		Geotèrmica: mines inundades	Un nou ús per les mines de carbó
		Hidro: petita escala	Instal·lacions d'energia hidroelèctrica a petita escala
		Bombes de calor	Calor de la Terra
		Residus incineració	Energia a partir de la combustió de residus
	Residus: metà	Energia a partir dels residus enterrats	
	Stop als combustibles	Captura de carboni	Capturant carboni?
	Emmagatzemar energia de fonts que la proporcionen de forma irregular	Bateries	Bateries nuclears: el futur?
		Hidrogen "verd"	Hidrogen verd obtingut a partir d'energies renovables?
		Hidro – emmagatzemament	Emmagatzemant l'energia de l'aigua
	Trobar matèries primeres per a noves tecnologies	Gas comprimit	Emmagatzemant gas al subsol: Què podem emmagatzemar? Com ho podem fer? Com ens ajudarà?
		Vehicles elèctrics	Vehicles elèctrics: el camí a seguir?
	Extreure carboni de l'atmosfera	Aïllament	Com escollir el millor aïllament?
		Meteorització reforçada	Accelerant la natura per capturar diòxid de carboni
Possibles mesures d'adaptació	Plantació d'arbres	Plantem arbres	
	Inundacions costaneres	Com afectarà l'ascens del nivell del mar les nostres costes?	
	Inundacions terrestres	Inundacions terrestres: un exemple a Sheffield	
	Eslavissades	Riscos d'eslavissades	
	Agricultura	El futur de l'agricultura global	