

* **Ωσμοτική Ενέργια**

* Αρχή
προβληματισμού



* Που ζεί αυτό το γιγάντιο
καλαμάρι;



* Που ψάχνει την τροφή του
αυτό το πουλί;



* Που ζεί το ροζ δελφίνι;



* Που θα βρούμε την ανιδρύδα;



* Που φτιάχνουν φραγματα
αυτοί οι κάστορες;



*Τι γίνεται όταν αυτοί οι δύο
κόσμοι ενώνονται;

*Γενικά..

* Η ανάμειξη γλυκού και θαλασσινού νερού απελευθερώνει μεγάλες ποσότητες ενέργειας, όπως συμβαίνει όταν ένα ποτάμι εκβάλλει στον ωκεανό. Η ενέργεια αυτή ονομάζεται ωσμωτική ενέργεια (ή γαλάζια ενέργεια).



* Πως επεμβαίνει ο άνθρωπος;

* Η ενέργεια είναι αποτέλεσμα της αλλαγής της εντροπίας από την διαφορά αλατότητας μεταξύ του νερού του ποταμού με το θαλασσινό νερό.

* Η πρόκληση είναι η αξιοποίηση αυτής της ενέργειας, καθώς από την ανάμειξη που πραγματοποιείται αυξάνεται ελάχιστα τοπικά η θερμοκρασία του νερού. Σε ένα σύστημα που περιέχει νερό του ποταμού και θαλασσινό νερό η μέγιστη πίεση που μπορεί θεωρητικά να δημιουργηθεί είναι της τάξης των 26bar. Προϋπόθεση για την επίτευξη της πίεσης είναι η διατήρηση σε σταθερή τιμή της έντασης της πίεσης του θαλασσινού νερού.

* 1^{ος} τρόπος αξιοποίησης της ενέργειας

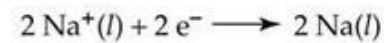
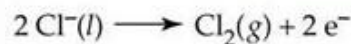
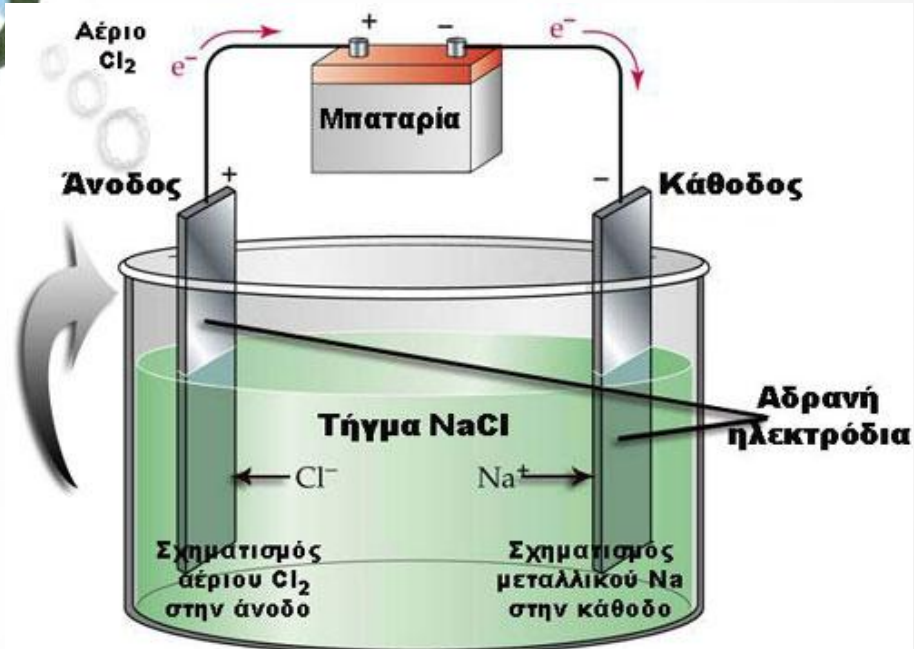
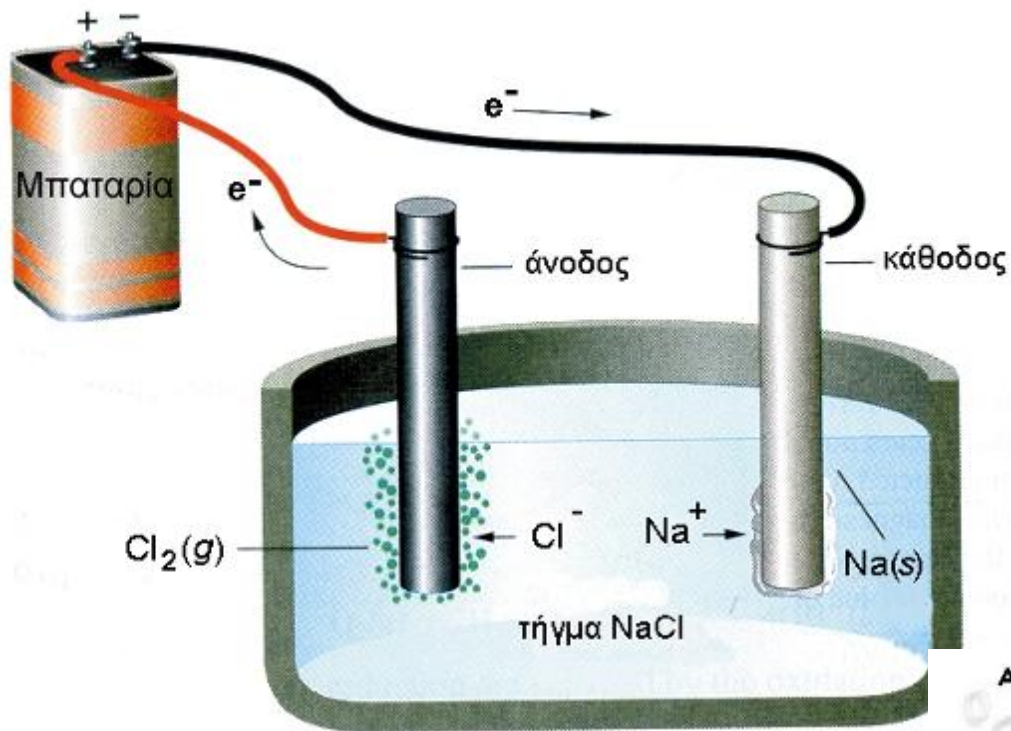
- * Η αντίστροφη ηλεκτροδιάλυση (Reverse Electrodialysis, RED) επικεντρώνεται στην θεωρία της ηλεκτροδιάλυσης, όπου ιόντα αλατιού μεταφέρονται από το ένα διάλυμα, μέσω μεμβρανών ανταλλαγής ιόντων, προς το άλλο διάλυμα κάτω από την επίδραση ενός ηλεκτρικού πεδίου. Οι μεμβράνες ανταλλαγής ιόντων είναι δύο τύπων: η μεμβράνη ανταλλαγής κατιόντων (Cation Exchange Membrane, CEM) και η μεμβράνη ανταλλαγής ανιόντων (Anion Exchange Membrane, AEM).
- * Κατά τη διάρκεια της ροής, τα ιόντα Na^+ διαπερνούν μέσω των μεμβρανών ανταλλαγής κατιόντων προς την κατεύθυνση της καθόδου και τα ιόντα Cl^- διαπερνούν μέσω των μεμβρανών ανταλλαγής ανιόντων προς την κατεύθυνση της ανόδου.
- * Το διάλυμα στη πλευρά της ανόδου είναι αρνητικά φορτισμένο, λόγω της μεταφοράς των αρνητικών ιόντων Cl^- προς την άνοδο. Η ηλεκτρική ουδετερότητα του διαλύματος στη πλευρά της καθόδου διατηρείται μέσω αναγωγής στην επιφάνεια της καθόδου, και στη πλευρά της ανόδου μέσω οξείδωσης στην επιφάνεια της ανόδου.
- * Ως αποτέλεσμα, ένα ηλεκτρόνιο μπορεί να μεταφερθεί από την άνοδο προς την κάθοδο μέσω ενός εξωτερικού ηλεκτρικού κυκλώματος. Αυτό το ηλεκτρικό ρεύμα και η διαφορά δυναμικού πάνω από τα ηλεκτρόδια μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή ηλεκτρισμού. Η κινητήρια δύναμη για τη μετακίνηση των ιόντων είναι η διαφορά στην ελεύθερη ενέργεια μεταξύ της συμπυκνωμένης και της αραιωμένης πλευράς του διαλύματος.

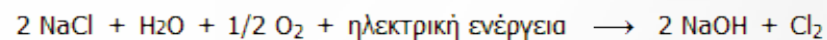
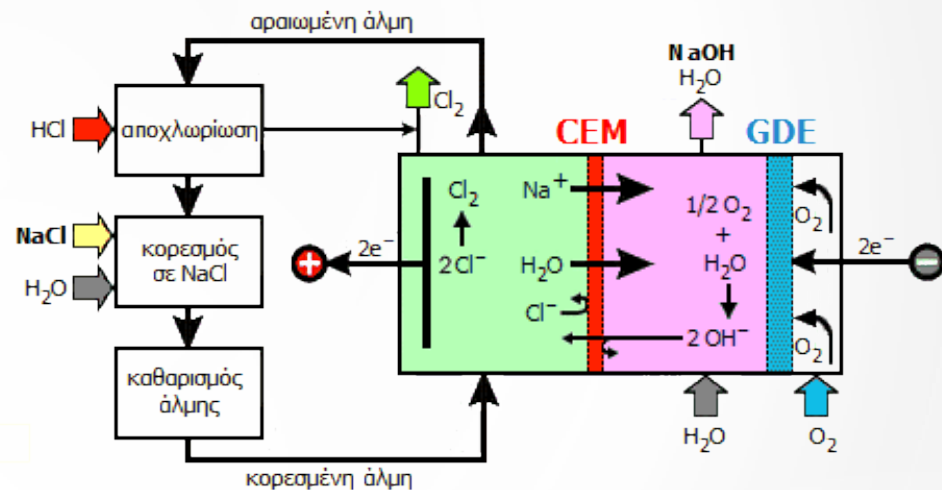
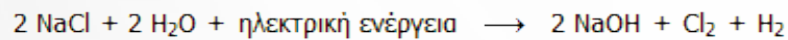
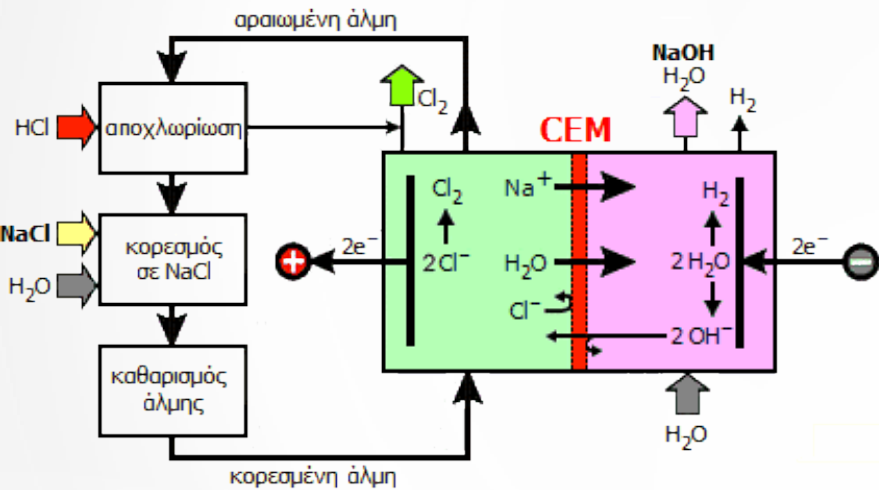
* Τι μας θυμίζει η παραπάνω διαδικασία;

* Η παραπάνω διαδικασία μας θυμίζει την Ηλεκτρόλυση και τις αντιδράσεις της οι οποίες αφορούν τον κλάδο της Ηλεκτροχημείας. Όπως μάθαμε και στο μάθημα της χημείας, ισχύει:

* Στις αντιδράσεις οξειδοαναγωγής έχουμε μεταφορά ηλεκτρονίων από το αναγωγικό στο οξειδωτικό σώμα. Όταν το αναγωγικό και το οξειδωτικό είναι σε άμεση επαφή (π.χ. σ' ένα διάλυμα) τότε έχουμε μια κλασική οξειδοαναγωγική χημική αντίδραση. Αν όμως τα δύο αυτά σώματα δε βρίσκονται σε άμεση επαφή αλλά τα ηλεκτρόνια μεταφέρονται από το αναγωγικό στο οξειδωτικό σώμα μέσω μιας τρίτης ουσίας, όπως είναι ένας μεταλλικός αγωγός, τότε μιλάμε για μια ηλεκτροχημική αντίδραση.

Παραδείγματα





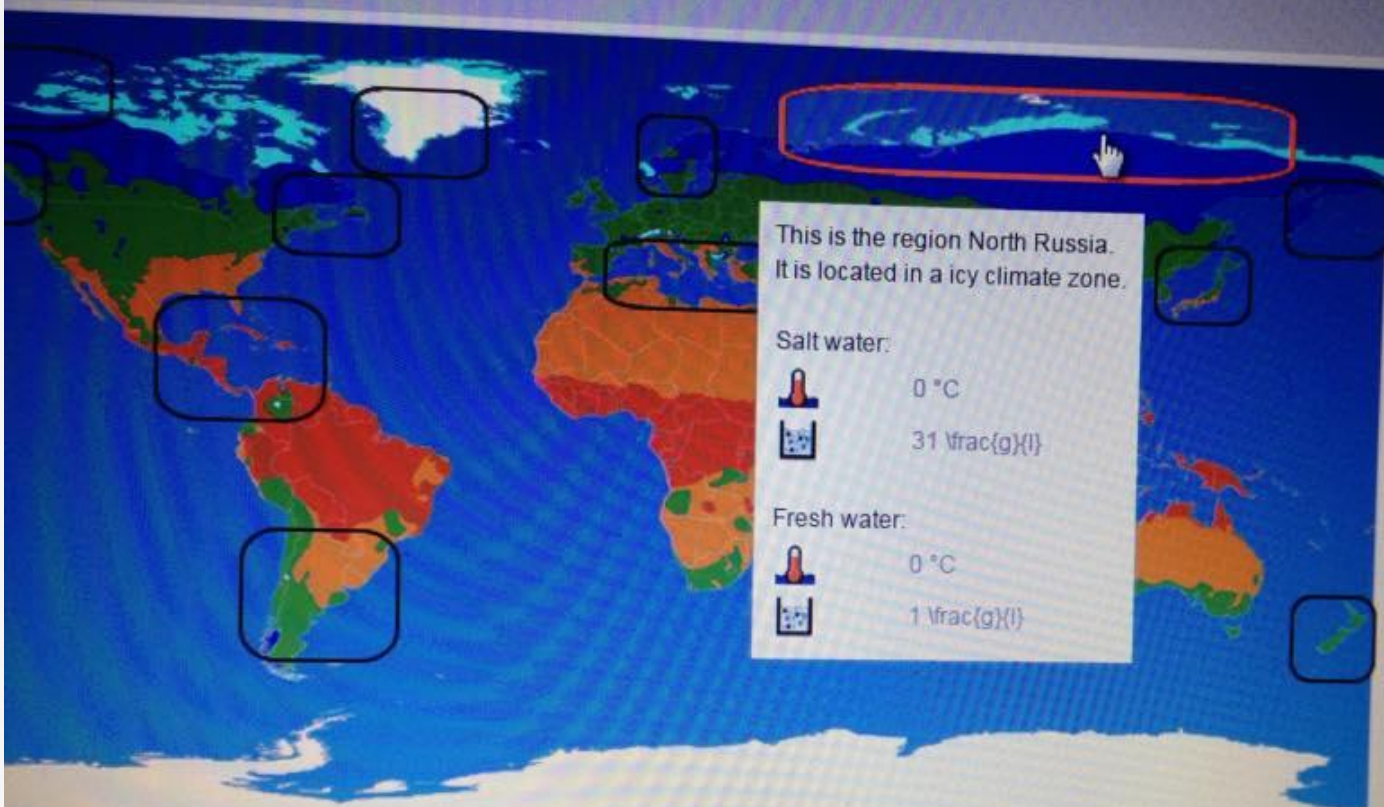
* 2^{ος} τρόπος αξιοποίησης της ενέργειας

- * Η μέθοδος της Παρατεταμένης-πίεσης Ώσμωση (Pressure Retarded Osmosis, PRO)εξάγει ενέργεια όταν δυο διαλύματα με διαφορετικές τιμές αλατότητας (συνήθως το νερό του ποταμού με το θαλασσινό νερό) διαχωρίζονται από μια ημι-διαπερατή μεμβράνη, η οποία αποτελείται από πορώδες στρώμα με μικρές οπές.
- * Η μεμβράνη επιτρέπει μικρά μόρια, όπως τα μόρια του νερού, να διαπεράσουν μέσω αυτής. Τα μόρια άλατος, άμμου, λάσπης και άλλες προσμείξεις δεν μπορούν να διαπεράσουν στην αντίθετη πλευρά της μεμβράνης. Το νερό επιδιώκει να μειώσει την συγκέντρωση άλατος στην πλευρά της μεμβράνης που περιέχει το περισσότερο αλάτι. Το νερό για αυτό τον λόγο ρέει δια μέσω της μεμβράνης και αυξάνει την πίεση στην πλευρά του θαλασσινού νερού. Η πίεση αυτή μπορεί να αξιοποιηθεί για την παραγωγή ενέργειας με την κίνηση υδροστρόβιλου παράγοντας ηλεκτρισμό.
- * Το γλυκό νερό εισέρχεται στη μονάδα και φιλτράρεται πριν καταλήξει στη μεμβράνη. Το 80-90% του γλυκού νερού μεταφέρεται δια μέσω της μεμβράνης, εξαιτίας του φαινομένου της ώσμωσης, στην πλευρά της μεμβράνης που περιέχει θαλασσινό νερό σε υψηλότερη πίεση.
- * Το θαλασσινό νερό αντλείται από τη θάλασσα και φιλτράρεται πριν τροφοδοτηθεί στη πλευρά της μεμβράνης όπου καταλήγει και το γλυκό νερό από το φαινόμενο της ώσμωσης. Για την επίτευξη μεγάλης ποσότητας ηλεκτρικής ενέργειας η πίεση λειτουργίας θα πρέπει να είναι από 11 έως 15 bars.



* Ποιοι παράγοντες
επηρεάζουν τις διαδικασίες
αυτές όμως;





***Βασικοί παράγοντες είναι:
η πίεση, η θερμοκρασία
και ο όγκος.**



This is the region North Russia.
It is located in a icy climate zone.



Salt water:
 0 °C
 31 $\frac{\text{g}}{\text{l}}$



Fresh water:
 0 °C
 1 $\frac{\text{g}}{\text{l}}$

Choice of region

On the world map, choose region (by clicking on it) where you would like to build your power station. Performance and efficiency vary depending on your choice!

North Russia

Salt water:
 0 °C
 31 $\frac{\text{g}}{\text{l}}$

Fresh water:
 0 °C
 1 $\frac{\text{g}}{\text{l}}$

[To the simulation](#)

n

This is the region South America.
It is located in a moderate to warm climate zone.

Salt water:



15.5° C



34 $\frac{g}{l}$

Fresh water:



15° C



1 $\frac{g}{l}$

Choice of region

On the world map, choose a region (by clicking on it) where you would like to place your power station. Performance and efficiency vary depending on your choice!

South America

Salt water:



15.5° C



34 $\frac{g}{l}$

Fresh water:



15° C



1 $\frac{g}{l}$

To the simulation



EL

