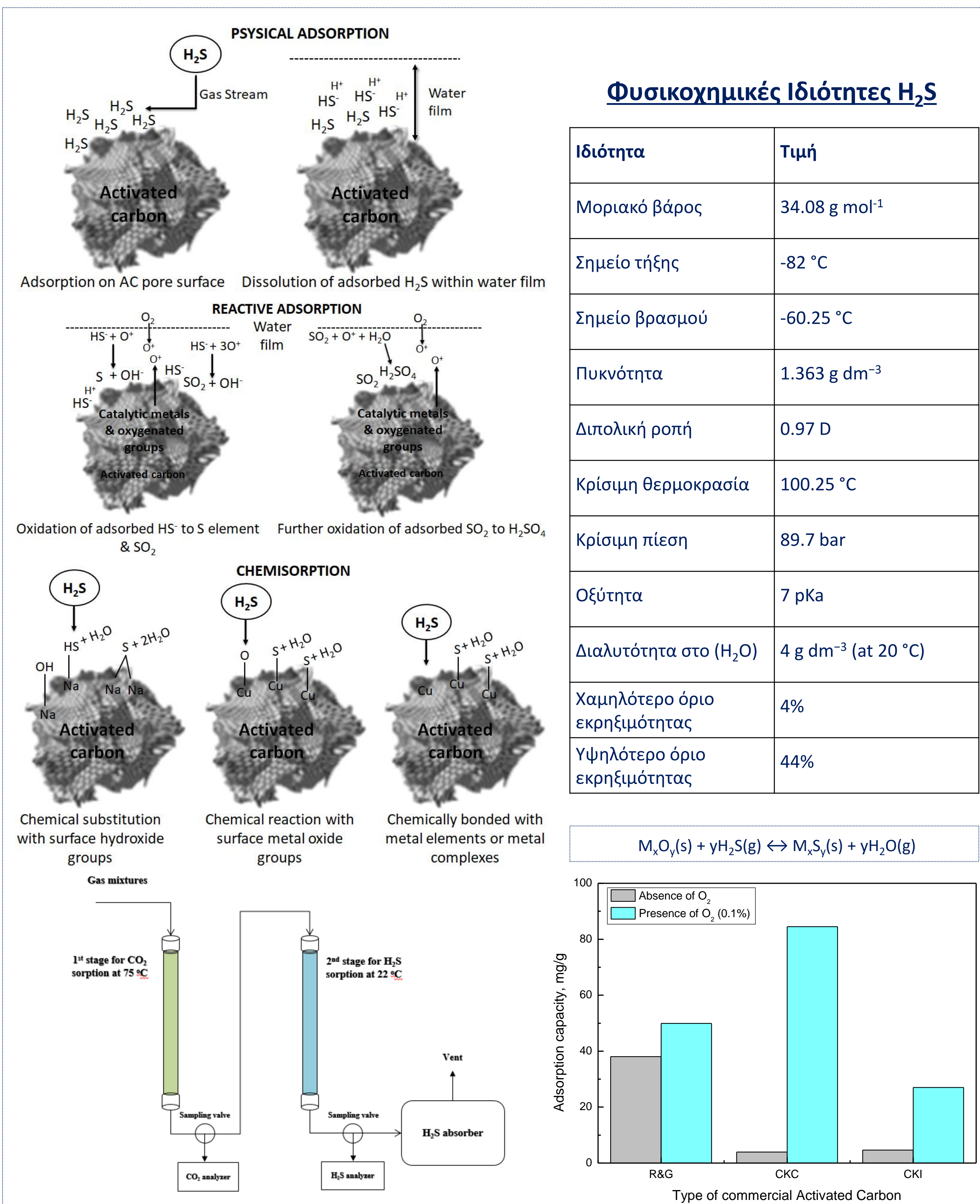


## Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Το υδρόθειο (H<sub>2</sub>S) είναι άχρωμο, διαβρωτικό, υδατοδιαλυτό, υψηλής τοξικότητας και εύφλεκτο όξινο αέριο, το οποίο έχει τη χαρακτηριστική αποκρουστική μυρωδιά κλούβιου αυγού. Είναι επικίνδυνο για τον άνθρωπο, βλαβερό για το περιβάλλον (όξινη βροχή), και καταστροφικό για τον μηχανολογικό εξοπλισμό. Γίνεται λοιπόν κατανοητό πως η απομάκρυνσή του πριν τη βιομηχανική του χρήση (π.χ. βιοαέριο, φυσικό αέριο) είναι επιτακτική. Διάφορες μέθοδοι απομάκρυνσης του H<sub>2</sub>S έχουν χρησιμοποιηθεί όπως η χημική οξείδωση, η βιολογική επεξεργασία, η καταλυτική μετατροπή, η κατακρήμνιση (precipitation), η ηλεκτροχημική μέθοδος μείωσης (electrochemical abatement), η καταλυτική προσρόφηση, και ο χημικός καθαρισμός (chemical scrubbing), με τη ξηρή όμως προσρόφηση να υιοθετείται όλο και συχνότερα λόγω του ότι είναι οικονομική αλλά και αποδοτική σε χαμηλές συγκεντρώσεις. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η εμβάνθυνση στις τελευταίες επιστημονικές εξελίξεις σχετικά με τους αποδοτικότερους προσροφητές. Οι παραδοσιακοί προσροφητές που ευρέως χρησιμοποιούνται στην απομάκρυνση του H<sub>2</sub>S είναι οι φυσικοί ή συνθετικοί ζεόλιθοι, οι ενεργοί άνθρακες και τα οξείδια μετάλλων. Αυτά τα υλικά μπορεί να έχουν κρυσταλλική (ζεόλιθοι) ή άμορφη (ενεργοί άνθρακες) δομή, ενώ μπορούν να τροποποιηθούν περαιτέρω ώστε να αλλάξουν οι φυσικοχημικές τους ιδιότητες, αναβαθμίζοντας έτσι την προσροφητική τους ικανότητα προς συγκεκριμένα μόρια. Ωστόσο, υπάρχουν αρκετά ζητήματα που πρέπει να διευκρινιστούν. Για παράδειγμα, για το φυσικό αέριο που περιέχει πολικά (H<sub>2</sub>S/H<sub>2</sub>O) και μη πολικά μόρια (CH<sub>4</sub>), απαιτείται μια προσροφητική επιφάνεια με πολικές ιδιότητες ώστε, να επιτευχθεί ο διαχωρισμός (H<sub>2</sub>S/CH<sub>4</sub>). Η παρουσία του H<sub>2</sub>O, με διπολική ροπή δύο φορές μεγαλύτερη σε σχέση με το H<sub>2</sub>S, θέτει προκλήσεις σχετικά με τον διαχωρισμό CH<sub>4</sub>/H<sub>2</sub>S που βασίζεται στη διαφορά πολικότητας. Συγκριτικά με το H<sub>2</sub>O, το H<sub>2</sub>S είναι ισχυρότερο οξύ, έτσι, η χρήση αμινο-τροποποιημένων ομάδων στην επιφάνεια των προσροφητών (π.χ. MCM-41/Polyethylenimine), αποτελεί εναλλακτική επιλογή για την απομάκρυνση του H<sub>2</sub>S. Παρόλα αυτά, η χρήση αμινών δεν είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική στον διαχωρισμό CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>S (π.χ., μείγμα βιοαερίου) λόγω του ότι το CO<sub>2</sub> έχει μεγαλύτερη οξύτητα συγκριτικά με το H<sub>2</sub>S. Τόσο το H<sub>2</sub>S όσο και το CO<sub>2</sub> είναι δέκτες ηλεκτρονίων (θεωρία του Lewis για οξέα), και αλληλεπιδρούν από κοινού με τις αμίνες. Ως εκ τούτου, με φυσική προσρόφηση δεν μπορεί να επιτευχθεί ικανοποιητικός διαχωρισμός CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>S καθώς το H<sub>2</sub>S πρέπει να προσροφάται εκλεκτικά (χημειορόφηση). Σύμπερασματικά οι ενεργοί άνθρακες έχουν επιδείξει τη μεγαλύτερη προσροφητική ικανότητα σε σύγκριση με τους ζεόλιθους και τα οξείδια μετάλλων με τιμές που φτάνουν τα 300 mg g<sup>-1</sup>. Ωστόσο, όπως και τα οξείδια μετάλλων δεν μπορούν να αναγεννηθούν. Τέλος οι ζεόλιθοι, έχουν επιδείξει αξιόλογη προσροφητική ικανότητα σε υδρόθειο, με δυνατότητα αναγέννησης (περίπου 400 °C).



## Συμπεράσματα

Οι ενεργοί άνθρακες παρουσιάζουν μεγαλύτερη προσροφητική ικανότητα σε σύγκριση με τους ζεόλιθους και τα οξείδια μετάλλων αγγίζοντας τα 300 mg g<sup>-1</sup>. Ωστόσο, όπως και τα οξείδια μετάλλων, δεν μπορούν να αναγεννηθούν. Οι ζεόλιθοι εμφανίζουν υψηλή προσροφητική ικανότητα σε υδρόθειο και σταθερότητα σε υψηλές θερμοκρασίες (μέχρι τους 400 °C).

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ-ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ-ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου: Τ1ΕΑΚ-00782).