

## Πείραμα 1.1. Χημικές Αντιδράσεις

1.	<p><b>Παρασκευή διαλυμάτων για την εργαστηριακή άσκηση και τρόπος για τη διατήρησή τους</b></p> <p><b>CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O:</b> Διάλυμα 0,1 M, 100 mL: (Παρασκευή διαλύματος: 2,50 g στερεός CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O σε ογκομετρική φιάλη 100 mL και συμπλήρωση νερού μέχρι τη χαραγή).</p> <p><b>AgNO<sub>3</sub>:</b> Διάλυμα 0,05 M, 100 mL: (Παρασκευή διαλύματος: 0,85 g στερεός AgNO<sub>3</sub> σε ογκομετρική φιάλη 100 mL και συμπλήρωση νερού μέχρι τη χαραγή).</p> <p><b>NaHCO<sub>3</sub>:</b> Διάλυμα 0,1 M, 100 mL: (Παρασκευή διαλύματος: 0,84 g στερεό NaHCO<sub>3</sub> σε ογκομετρική φιάλη 100 mL και συμπλήρωση νερού μέχρι τη χαραγή).</p> <p><b>KI:</b> Διάλυμα 0,1 M, 100 mL. (Παρασκευή διαλύματος: 1,66 g στερεό KI σε ογκομετρική φιάλη 100 mL και συμπλήρωση νερού μέχρι τη χαραγή).</p> <p><b>HCl:</b> Διάλυμα 1-2 M, (3,65-7,3% μάζα προς όγκο) 100 mL: (Παρασκευή διαλύματος: 10-20mL διαλύματος HCl του εργαστηρίου (είναι συνήθως 36,5% μάζα προς όγκο ή 10 M) σε ογκομετρική φιάλη 100 mL και συμπλήρωση νερού μέχρι τη χαραγή).</p> <p>Όλα τα παραπάνω αντιδραστήρια δεν αλλοιώνονται με τον χρόνο και διατηρούνται επί μακρόν, εκτός από τον AgNO<sub>3</sub> ο οποίος πρέπει να προφυλάσσεται από έκθεση σε φως (τυλίγουμε το φιαλίδιο με αλουμινόχαρτο).</p>
2.	<p><b>Περιβαλλοντική διαχείριση των αντιδραστηρίων και οδηγίες απόρριψης των αντιδραστηρίων</b></p> <p>Τήρηση των αρχών της πράσινης Χημείας. Κανένα από τα αντιδραστήρια του πειράματος δεν ενέχει περιβαλλοντικούς κινδύνους, διότι εκτός των άλλων οι ποσότητες των ουσιών είναι πολύ μικρές. Όλα τα αντιδραστήρια μπορούν να απορριφθούν στην αποχέτευση του Εργαστηρίου. Το διάλυμα <b>CuSO<sub>4</sub></b> απορρίπτεται σε παρτέρι με φυτά, σε γλάστρα ή σε ειδικό δοχείο συλλογής αποβλήτων. Το διάλυμα <b>AgNO<sub>3</sub></b> απορρίπτεται σε ειδικά δοχεία συλλογής αποβλήτων.</p>
3.	<p><b>Οδηγίες για μέτρα ασφαλείας</b></p> <p><b>Συνοπτικές πληροφορίες και υπερσυνδέσεις για τα έγγραφα ασφαλείας (SDS) των αντιδραστηρίων με αυξημένη επικινδυνότητα</b></p> <p>Αναγνώριση της επικινδυνότητας των αντιδραστηρίων. Να τηρούνται όλοι οι κανόνες ασφαλείας του εργαστηρίου.</p> <p><b>Δελτία δεδομένων ασφαλείας (SDS)</b></p> <p><b>CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/sigald/c1297?userType=new_user">https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/sigald/c1297?userType=new_user</a></p> <p><b>AgNO<sub>3</sub>:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigald/209139?userType=new_user">https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigald/209139?userType=new_user</a></p> <p><b>NaHCO<sub>3</sub>:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/sigald/s6014?userType=anonymous">https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/sigald/s6014?userType=anonymous</a></p> <p><b>KI:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/sial/30315-m?userType=new_user">https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/sial/30315-m?userType=new_user</a></p> <p><b>HCl:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigald/320331?userType=new_user">https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigald/320331?userType=new_user</a></p>
4.	<p><b>Οδηγίες για τον καθαρισμό των σκευών</b></p> <p>Όλα τα αντιδραστήρια είναι υδατοδιαλυτά. Πλύσιμο των σκευών με νερό βρύσης και τελικά ξέπλυμα με απιοντισμένο νερό.</p>
5.	<p><b>Οδηγίες και σχετικά πιθανά λάθη κατά την εκτέλεση των εργαστηριακών ασκήσεων – Σημεία που πρέπει να προσέξει ο/η εκπαιδευτικός</b></p> <p>Αν δεν υπάρχει στο εργαστήριο έλασμα Mg, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σκόνη μαγνησίου. Όγκος 1 mL διαλύματος αντιστοιχεί σε ύψος στάθμης στον δοκιμαστικό σωλήνα περίπου 1 cm.</p>

## 6. Ενδεικτικές απαντήσεις στις ερωτήσεις του φύλλου εργασίας

- Ερώτηση:* Τι παρατηρείτε;  
*Απάντηση:* Παράγεται αέριο και εμφανίζονται φυσαλίδες ( $\text{CO}_2$ ).  
*Ερώτηση:* Πραγματοποιείται αντίδραση;  
*Απάντηση:* Ναι.  
*Ερώτηση:* Αν ναι πώς το διαπιστώσατε;  
*Απάντηση:* Παρατήρηση φυσαλίδων.
- Ερώτηση:* Τι παρατηρείτε;  
*Απάντηση:* Παράγεται κίτρινο αδιάλυτο στερεό, χρωματίζεται κίτρινο και θολώνει το διάλυμα.  
*Ερώτηση:* Πραγματοποιείται αντίδραση;  
*Απάντηση:* Ναι.  
*Ερώτηση:* Αν ναι πώς το διαπιστώσατε;  
*Απάντηση:* Δημιουργία κίτρινου δυσδιάλυτου στερεού ( $\text{AgI}$ ).
- Ερώτηση:* Τι παρατηρείτε;  
*Απάντηση:* Παράγεται αέριο και εμφανίζονται φυσαλίδες επάνω στο έλασμα Mg.  
*Ερώτηση:* Πραγματοποιείται αντίδραση;  
*Απάντηση:* Ναι.  
*Ερώτηση:* Αν ναι πώς το διαπιστώσατε;  
*Απάντηση:* Παρατηρούνται φυσαλίδες αερίου ( $\text{H}_2$ ).
- Ερώτηση:* Τι παρατηρείτε;  
*Απάντηση:* Το σιδερένιο καρφί αρχίζει να κοκκινίζει.  
*Ερώτηση:* Πραγματοποιείται αντίδραση;  
*Απάντηση:* Ναι.  
*Ερώτηση:* Αν ναι πώς το διαπιστώσατε;  
*Απάντηση:* Αλλαγή χρώματος στο καρφί, απόθεση κόκκινου χαλκού ( $\text{Cu}$ ) επάνω στο καρφί.

## 7. Προτάσεις για επιπλέον πειραματικές διαδικασίες

Στη θέση του καρφιού μπορεί να χρησιμοποιηθεί απλό συρμάτινο σφουγγαράκι κουζίνας (όχι το ανοξείδωτο) ή μεταλλικός συνδετήρας.

## Πείραμα 2.1. Χαρακτηριστικές αντιδράσεις ορισμένων ιόντων

1.	<p><b>Παρασκευή διαλυμάτων για την εργαστηριακή άσκηση και τρόπος για τη διατήρησή τους</b></p> <p><b>CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O:</b> Διάλυμα 0,1 M, 100 mL: (Παρασκευή διαλύματος: 2,50 g στερεός CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O σε ογκομετρική φιάλη 100 mL και συμπλήρωση νερού μέχρι τη χαραγή).</p> <p><b>AgNO<sub>3</sub>:</b> Διάλυμα 0,05 M, 100 mL: (Παρασκευή διαλύματος: 0,85 g στερεός AgNO<sub>3</sub> σε ογκομετρική φιάλη 100 mL και συμπλήρωση νερού μέχρι τη χαραγή).</p> <p><b>NaCl:</b> Διάλυμα 0,1 M, 100 mL: (Παρασκευή διαλύματος: 0,59 g στερεό NaCl σε ογκομετρική φιάλη 100 mL και συμπλήρωση νερού μέχρι τη χαραγή).</p> <p><b>FeSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O:</b> Διάλυμα 0,1 M, 100 mL. (Παρασκευή διαλύματος: 2,78 g στερεό FeSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O σε ογκομετρική φιάλη 100 mL και συμπλήρωση νερού μέχρι τη χαραγή).</p> <p><b>Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> · 6H<sub>2</sub>O:</b> Διάλυμα 0,1 M, 100 mL. (Παρασκευή διαλύματος: 2,97 g στερεό Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> · 6H<sub>2</sub>O σε ογκομετρική φιάλη 100 mL και συμπλήρωση νερού μέχρι τη χαραγή).</p> <p><b>NaOH:</b> Διάλυμα 1-2 M, 100 mL: (Παρασκευή διαλύματος: 4-8 g στερεό NaOH σε ογκομετρική φιάλη 100 mL και συμπλήρωση νερού μέχρι τη χαραγή).</p> <p><b>Na<sub>2</sub>S · 9H<sub>2</sub>O:</b> Διάλυμα 0,1 M, 100 mL. (Παρασκευή διαλύματος: 2,40 g στερεό Na<sub>2</sub>S · 9H<sub>2</sub>O σε ογκομετρική φιάλη 100 mL και συμπλήρωση νερού μέχρι τη χαραγή).</p> <p>Τα παραπάνω αντιδραστήρια δεν αλλοιώνονται με τον χρόνο και διατηρούνται επί μακρόν, με εξαίρεση: α) το διάλυμα <b>Na<sub>2</sub>S</b> στο οποίο αν παραμείνει, παράγονται ανιόντα OH<sup>-</sup> επομένως θα πρέπει να παρασκευαστεί και να χρησιμοποιηθεί άμεσα, β) το διάλυμα <b>AgNO<sub>3</sub></b> το οποίο πρέπει να προφυλάσσεται από έκθεση σε φως (τυλίγουμε το φιαλίδιο με αλουμινόχαρτο).</p>
2.	<p><b>Περιβαλλοντική διαχείριση των αντιδραστηρίων και οδηγίες απόρριψης των αντιδραστηρίων</b></p> <p>Τήρηση των αρχών της πράσινης Χημείας.</p> <p>Κανένα από τα αντιδραστήρια του πειράματος δεν ενέχει περιβαλλοντικούς κινδύνους, διότι εκτός των άλλων οι ποσότητες των ουσιών είναι πολύ μικρές.</p> <p>Όλα τα αντιδραστήρια μπορούν να απορριφθούν στην αποχέτευση του Εργαστηρίου, εκτός από το διάλυμα <b>CuSO<sub>4</sub></b> που απορρίπτεται σε παρτέρι με φυτά, σε γλάστρα ή σε ειδικό δοχείο συλλογής αποβλήτων και το διάλυμα <b>AgNO<sub>3</sub></b> που επίσης απορρίπτεται σε ειδικά δοχεία συλλογής αποβλήτων.</p>
3.	<p><b>Οδηγίες για μέτρα ασφαλείας</b></p> <p><b>Συνοπτικές πληροφορίες και υπερσυνδέσεις για τα έγγραφα ασφαλείας (SDS) των αντιδραστηρίων με αυξημένη επικινδυνότητα</b></p> <p>Αναγνώριση της επικινδυνότητας των αντιδραστηρίων. Να τηρούνται όλοι οι κανόνες ασφαλείας του εργαστηρίου.</p> <p><b>Δελτία δεδομένων ασφαλείας (SDS)</b></p> <p><b>CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/sigald/c1297?userType=new_user">https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/sigald/c1297?userType=new_user</a></p> <p><b>AgNO<sub>3</sub>:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigald/209139?userType=new_user">https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigald/209139?userType=new_user</a></p> <p><b>NaCl:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigma/s3014?userType=new_user">https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigma/s3014?userType=new_user</a></p> <p><b>FeSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/sigald/f7002?userType=anonymous">https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/sigald/f7002?userType=anonymous</a></p> <p><b>Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> · 6H<sub>2</sub>O:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigald/228737?userType=anonymous">https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigald/228737?userType=anonymous</a></p> <p><b>NaOH:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigald/655104?userType=anonymous">https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigald/655104?userType=anonymous</a></p> <p><b>Na<sub>2</sub>S · 9H<sub>2</sub>O:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/sigald/208043?userType=anonymous">https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/sigald/208043?userType=anonymous</a></p>
4.	<p><b>Οδηγίες για τον καθαρισμό των σκευών</b></p> <p>Όλα τα αντιδραστήρια είναι υδατοδιαλυτά. Πλύσιμο των σκευών με νερό βρύσης και τελικά ξέπλυμα με απιοντισμένο νερό.</p>

5.	<b>Οδηγίες και σχετικά πιθανά λάθη κατά την εκτέλεση των εργαστηριακών ασκήσεων – Σημεία που πρέπει να προσέξει ο/η εκπαιδευτικός</b>
	<p>Όγκος 1 mL διαλύματος αντιστοιχεί σε ύψος στάθμης στον δοκιμαστικό σωλήνα περίπου 1 cm. Το διάλυμα <math>\text{Na}_2\text{S}</math> θα πρέπει να παρασκευαστεί και να χρησιμοποιηθεί άμεσα.</p>
6.	<b>Ενδεικτικές απαντήσεις στις ερωτήσεις του φύλλου εργασίας</b>
	<p><b>Πίνακας 1</b></p> <p>1 Χημική αντίδραση  <i>Παρατήρηση:</i> Σχηματισμός ιζήματος <math>\text{Cu}(\text{OH})_2</math>, χρώμα ιζήματος γαλαζοπράσινο</p> <p>2 Χημική αντίδραση  <i>Παρατήρηση:</i> Σχηματισμός ιζήματος <math>\text{Fe}(\text{OH})_2</math>, χρώμα ιζήματος λευκό έως ελαφρώς πράσινο</p> <p>3 Χημική αντίδραση  <i>Παρατήρηση:</i> Σχηματισμός ιζήματος <math>\text{Zn}(\text{OH})_2</math>, χρώμα ιζήματος λευκό έως ελαφρώς γκρι</p> <p>4 Χημική αντίδραση  <i>Παρατήρηση:</i> Σχηματισμός ιζήματος <math>\text{CuS}</math>, χρώμα ιζήματος μαύρο</p> <p>5 Χημική αντίδραση  <i>Παρατήρηση:</i> Σχηματισμός ιζήματος <math>\text{FeS}</math>, χρώμα ιζήματος μαύρο</p> <p>6 Χημική αντίδραση  <i>Παρατήρηση:</i> Σχηματισμός ιζήματος <math>\text{ZnS}</math>, χρώμα ιζήματος λευκό</p> <p>7 Χημική αντίδραση  <i>Παρατήρηση:</i> Σχηματισμός ιζήματος <math>\text{AgCl}</math>, χρώμα ιζήματος λευκό</p> <p><b>Άσκηση</b></p> <p><i>Απάντηση:</i> α. <math>\text{CuS}</math>, μαύρο  <i>Απάντηση:</i> β. <math>\text{FeS}</math>, μαύρο  <i>Απάντηση:</i> γ. <math>\text{AgCl}</math>, λευκό  <i>Απάντηση:</i> δ. <math>\text{ZnS}</math>, λευκό  <i>Απάντηση:</i> ε. <math>\text{Zn}(\text{OH})_2</math>, λευκό έως ελαφρώς γκρι  <i>Απάντηση:</i> στ. <math>\text{Cu}(\text{OH})_2</math>, γαλαζοπράσινο  <i>Απάντηση:</i> ζ. <math>\text{Fe}(\text{OH})_2</math>, χρώμα ιζήματος λευκό έως ελαφρώς πράσινο.</p>
7.	<b>Προτάσεις για επιπλέον πειραματικές διαδικασίες</b>

## Πείραμα επίδειξης 4.1. Ανίχνευση καυσαερίων κατά την καύση υγραερίου

1.	<p><b>Παρασκευή αντιδραστηρίων για την εργαστηριακή άσκηση και τρόπος για τη διατήρησή τους</b></p> <p><b>Άνυδρος <math>\text{CuSO}_4</math>:</b> Θέρμανση 1g άνυδρου <math>\text{CuSO}_4</math> μέχρι παραλαβής λευκού άνυδρου.</p> <p><b>Ασβεστόνερο (διάλυμα <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math>):</b> Διάλυση στερεού <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math> ή <math>\text{CaO}</math> στο νερό και διήθηση του θολού μείγματος που προκύπτει και παραλαβή του διαυγούς διαλύματος.</p>
2.	<p><b>Περιβαλλοντική διαχείριση των αντιδραστηρίων και οδηγίες απόρριψης των αντιδραστηρίων</b></p> <p>Τήρηση των αρχών της πράσινης Χημείας. Κανένα από τα αντιδραστήρια του πειράματος δεν ενέχει περιβαλλοντικούς κινδύνους και οι ποσότητες των ουσιών είναι πολύ μικρές. Όλα τα διαλύματα μπορούν να απορριφθούν στην αποχέτευση του Εργαστηρίου, εκτός από τον <math>\text{CuSO}_4</math> που απορρίπτεται σε παρτέρι με φυτά, σε γλάστρα ή σε ειδικό δοχείο συλλογής αποβλήτων.</p>
3.	<p><b>Οδηγίες για μέτρα ασφαλείας</b></p> <p><b>Συνοπτικές πληροφορίες και υπερσυνδέσεις για τα έγγραφα ασφαλείας (SDS) των αντιδραστηρίων με αυξημένη επικινδυνότητα</b></p> <p>Αναγνώριση της επικινδυνότητας των αντιδραστηρίων. Να τηρούνται όλοι οι κανόνες ασφαλείας του εργαστηρίου.</p> <p><b>Δελτία δεδομένων ασφαλείας (SDS)</b></p> <p><math>\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}</math>: <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/sigald/c1297?userType=new_user">https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/sigald/c1297?userType=new_user</a></p> <p><math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math>: <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigald/239232?userType=new_user">https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigald/239232?userType=new_user</a></p>
4.	<p><b>Οδηγίες για τον καθαρισμό των σκευών</b></p> <p>Πλύσιμο των σκευών με νερό βρύσης και στέγνωμα.</p>
5.	<p><b>Οδηγίες και σχετικά πιθανά λάθη κατά την εκτέλεση των εργαστηριακών ασκήσεων – Σημεία που πρέπει να προσέξει ο/η εκπαιδευτικός</b></p> <p>Να δοθεί προσοχή στα εξής σημεία:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Το ασβεστόνερο πρέπει να είναι πρόσφατα παρασκευασμένο, γιατί κατά την παραμονή του δημιουργείται επιφανειακά ανθρακικό ασβέστιο από την αντίδραση του <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math> με το <math>\text{CO}_2</math> του αέρα.</li><li>2. Ο άνυδρος <math>\text{CuSO}_4</math> να τοποθετηθεί αμέσως στην κωνική φιάλη, ώστε να μην δεσμεύσει υγρασία από τον αέρα.</li></ol>
6.	<p><b>Ενδεικτικές απαντήσεις στις ερωτήσεις του φύλλου εργασίας</b></p> <p><b>Πείραμα 1</b> <i>Ερώτηση:</i> Τι παρατηρείτε; <i>Απάντηση:</i> Ο άσπρος άνυδρος <math>\text{CuSO}_4</math> έγινε μπλε. <i>Αιτιολόγηση:</i> Ο άσπρος άνυδρος <math>\text{CuSO}_4</math> προσρόφησε νερό που σχηματίστηκε από την καύση του υγραερίου και έγινε μπλε άνυδρος (<math>\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}</math>).</p> <p><b>Πείραμα 2</b> <i>Ερώτηση:</i> Τι παρατηρείτε; <i>Απάντηση:</i> Στην κωνική φιάλη σχηματίστηκε λευκή στερεή ουσία. <i>Αιτιολόγηση:</i> Το ασβεστόνερο αντέδρασε με το <math>\text{CO}_2</math> που σχηματίστηκε από την καύση του υγραερίου και σχηματίστηκε λευκό στερεό ανθρακικό ασβέστιο (<math>\text{CaCO}_3</math>). <i>Συμπέρασμα:</i> Κατά την καύση του υγραερίου παράγονται υδρατμοί και <math>\text{CO}_2</math>.</p>
7.	<p><b>Προτάσεις για επιπλέον πειραματικές διαδικασίες</b></p> <p>Για τη δραστηριότητα 4.6 προτείνεται καύση χαρτιού ή ξύλου σε κάψα στη θέση του βουτανίου.</p>

## Πείραμα 4.2. Απομόνωση του πολυμερούς της καζεΐνης από γάλα

<b>1.</b>	<b>Παρασκευή αντιδραστηρίων για την εργαστηριακή άσκηση και τρόπος για τη διατήρησή τους</b> HCl: Διάλυμα 7,3% μάζα προς όγκο ή 2 M. Παρασκευή διαλύματος: 20 mL πυκνού διαλύματος HCl (είναι συνήθως 36,5% μάζα προς όγκο ή 10 M προστίθενται σε ογκομετρική φιάλη 100 mL και συμπλήρωση νερού μέχρι τη χαραγή).
<b>2.</b>	<b>Περιβαλλοντική διαχείριση των αντιδραστηρίων και οδηγίες απόρριψης των αντιδραστηρίων</b> Τήρηση των αρχών της πράσινης Χημείας. Κανένα από τα αντιδραστήρια του πειράματος δεν ενέχει περιβαλλοντικούς κινδύνους και οι ποσότητες των ουσιών είναι πολύ μικρές. Όλα τα διηθήματα μπορούν να απορριφθούν στην αποχέτευση του Εργαστηρίου. Η καζεΐνη με το διηθητικό χαρτί απορρίπτονται σε κάδο με κοινά απορρίμματα.
<b>3.</b>	<b>Οδηγίες για μέτρα ασφαλείας</b> <b>Συνοπτικές πληροφορίες και υπερσυνδέσεις για τα έγγραφα ασφαλείας (SDS) των αντιδραστηρίων με αυξημένη επικινδυνότητα</b> Αναγνώριση της επικινδυνότητας των αντιδραστηρίων. Να τηρούνται όλοι οι κανόνες ασφαλείας του εργαστηρίου. Η παρασκευή του διαλύματος HCl από το ατμίζον διάλυμα να γίνει στον απαγωγό, χρησιμοποιώντας εργαστηριακή ποδιά, γυαλιά ασφαλείας και γάντια, απουσία μαθητών.
<b>4.</b>	<b>Οδηγίες για τον καθαρισμό των σκευών</b> Πλύσιμο των σκευών με νερό βρύσης και απορρυπαντικό πιάτων και τελικά ξέπλυμα με απιοντισμένο νερό.
<b>5.</b>	<b>Οδηγίες και σχετικά πιθανά λάθη κατά την εκτέλεση των εργαστηριακών ασκήσεων – Σημεία που πρέπει να προσέξει ο/η εκπαιδευτικός</b> Να δοθεί προσοχή στα εξής σημεία: <b>1.</b> Το γάλα είναι προτιμότερο να βρίσκεται σε θερμοκρασία δωματίου, ώστε να μην καθυστερήσει η καταβύθιση της καζεΐνης. <b>2.</b> Το διάλυμα HCl να προστίθεται σταδιακά και να μην υπερβεί τον όγκο των 5 mL. Να σταματήσει η προσθήκη, όταν εμφανιστεί το ίζημα. Συνήθως στα 3-4 mL παρατηρείται η καταβύθιση (εξαρτάται από το γάλα), ενώ αν συνεχιστεί η προσθήκη πέραν των 5 mL, το ίζημα διαλύεται εκ νέου ή παραλαμβάνεται πολύ δύσκολα. <b>3.</b> Πριν τη διήθηση, αν το υπερκείμενο υγρό είναι αρκετά διαυγές, να γίνει απόχυσή του, ώστε να επισπευστεί η διήθηση.
<b>6.</b>	<b>Ενδεικτικές απαντήσεις στις ερωτήσεις του φύλλου εργασίας</b> Η περιεκτικότητα του γάλακτος σε καζεΐνη είναι περίπου 3 - 4 % μάζα προς όγκο.
<b>7.</b>	<b>Προτάσεις για επιπλέον πειραματικές διαδικασίες</b> Στη δραστηριότητα 4.9 για την απομόνωση της γλουτένης χρησιμοποιείται αλεύρι σιταριού 25 g και 13 mL νερού βρύσης για παρασκευή ζυμαριού.

## Πείραμα 4.3. Α) Παρασκευή αιθανόλης από σταφίδες, Β) Διαλυτότητα αιθανόλης στο νερό, Γ) Διαλυτική ικανότητα αιθανόλης

### Πείραμα 4.4. Καύση αιθανόλης

1.	<b>Παρασκευή αντιδραστηρίων για την εργαστηριακή άσκηση και τρόπος για τη διατήρησή τους</b> Δεν χρειάζεται να παρασκευαστεί κανένα διάλυμα.
2.	<b>Περιβαλλοντική διαχείριση των αντιδραστηρίων και οδηγίες απόρριψης των αντιδραστηρίων</b> Τήρηση των αρχών της πράσινης Χημείας. Κανένα από τα αντιδραστήρια του πειράματος δεν ενέχει περιβαλλοντικούς κινδύνους και οι ποσότητες των ουσιών είναι πολύ μικρές. Όλα τα διηθήματα μπορούν να απορριφθούν στην αποχέτευση του Εργαστηρίου. Το υπόλειμμα από τη ζύμωση των σταφίδων παραλαμβάνεται με διήθηση και μαζί με το διηθητικό χαρτί απορρίπτονται σε κάδο με κοινά απορρίμματα.
3.	<b>Οδηγίες για μέτρα ασφαλείας</b> <b>Συνοπτικές πληροφορίες και υπερσυνδέσεις για τα έγγραφα ασφαλείας (SDS) των αντιδραστηρίων με αυξημένη επικινδυνότητα</b> Αναγνώριση της επικινδυνότητας των αντιδραστηρίων. Να τηρούνται όλοι οι κανόνες ασφαλείας του εργαστηρίου. Το οινόπνευμα να απομακρύνεται μετά από κάθε προσθήκη και πριν τη χρήση φλόγας.
4.	<b>Οδηγίες για τον καθαρισμό των σκευών</b> Πλύσιμο των σκευών με νερό βρύσης και απορρυπαντικό πιάτων και τελικά ξέπλυμα με απιοντισμένο νερό.
5.	<b>Οδηγίες και σχετικά πιθανά λάθη κατά την εκτέλεση των εργαστηριακών ασκήσεων – Σημεία που πρέπει να προσέξει ο/η εκπαιδευτικός</b> Να δοθεί προσοχή στα εξής σημεία: Η κωνική φιάλη κατά τη διάρκεια της ζύμωσης (4.3 Α) να παραμένει ανοιχτή Εάν γίνει ανίχνευση του CO <sub>2</sub> μπορεί να κλείσει η κωνική φιάλη με πλαστικό πώμα με σύνδεση σε φιάλη ασβεστόνευρου

## 6. Ενδεικτικές απαντήσεις στις ερωτήσεις του φύλλου εργασίας

### A.

*Ερώτηση:* Ποια είναι η αντίδραση που πραγματοποιείται;

*Απάντηση:*  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$

*Ερώτηση:* Ποιο είναι το αέριο που εκλύεται; *Απάντηση:*  $CO_2$

*Ερώτηση:* Περιγράψτε πώς μπορείτε να διαπιστώσετε α. ποιο είναι το αέριο που εκλύεται;

*Απάντηση:* Ανίχνευση με διαυγές διάλυμα ασβεστόνευρου

*Ερώτηση:* β. ότι παράγεται αιθανόλη;

*Απάντηση:* Μέρος του προϊόντος σε κάψα εξάτμισης και άναμμα φλόγας με αναπτήρα

### B.

*Ερώτηση:* Τι παρατηρείτε;

*Απάντηση:* Δημιουργία διαυγούς μείγματος και στις δύο περιπτώσεις

*Συμπέρασμα:* Η αιθανόλη διαλύεται στο νερό.

### Γ.

*Ερώτηση:* Τι παρατηρείτε;

*Απάντηση:* Η γραμμή δεν σβήνεται.

*Ερώτηση:* Τι παρατηρείτε;

*Απάντηση:* Η γραμμή σβήνεται.

*Συμπέρασμα:* Το χρώμα του μαρκαδόρου διαλύεται στο οινόπνευμα αλλά όχι στο νερό.

### Καύση αιθανόλης (πείραμα επίδειξης)

*Ερώτηση:* Τι παρατηρείτε;

*Απάντηση:* Φλόγα στο βρεγμένο ύφασμα

*Ερώτηση:* Ποιο υλικό καίγεται;

*Απάντηση:* Η αιθανόλη

*Ερώτηση:* Ποια είναι η αντίδραση που πραγματοποιείται;

*Απάντηση:*  $C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$

*Ερώτηση:* Τι παθαίνει το ύφασμα;

*Απάντηση:* Παραμένει άθικτο

### Παραλλαγή 1

*Ερώτηση:* Τι παρατηρείτε;

*Απάντηση:* Φλόγα στο βρεγμένο ύφασμα

*Ερώτηση:* Ποια υλικά καίγονται;

*Απάντηση:* Η αιθανόλη και το ύφασμα

*Ερώτηση:* Τι παθαίνει το ύφασμα;

*Απάντηση:* Καίγεται

### Παραλλαγή 2

*Ερώτηση:* Τι παρατηρείτε;

*Απάντηση:* Δεν εμφανίζεται φλόγα

*Ερώτηση:* Τι παθαίνει το ύφασμα;

*Απάντηση:* Παραμένει άθικτο

## 7. Προτάσεις για επιπλέον πειραματικές διαδικασίες

Τα πειράματα 5.1. μέχρι 5.5. μπορούν να γίνουν ως πειράματα επίδειξης ή ως πειράματα από τους/τις μαθητές/τριες, με το ίδιο φύλλο εργασίας.

## Πείραμα 5.1. Οξύ + δείκτης

1.	<b>Παρασκευή αντιδραστηρίων για την εργαστηριακή άσκηση και τρόπος για τη διατήρησή τους</b> <b>HCl:</b> Διάλυμα 0,1 M HCl: (Αραίωση από πυκνό υδατικό διάλυμα 37% μάζα προς μάζα = 10 M). <b>CH<sub>3</sub>COOH:</b> Διάλυμα 0,1 M: (Αραίωση από πυκνό υδατικό διάλυμα 99% μάζα προς μάζα = 17 M). Τα αντιδραστήρια δεν αλλοιώνονται με τον χρόνο και διατηρούνται επί μακρόν. Τα διαλύματα αυτά να βρίσκονται σε πλαστικά σταγονομετρικά φιαλίδια.
2.	<b>Περιβαλλοντική διαχείριση των αντιδραστηρίων και οδηγίες απόρριψης των αντιδραστηρίων</b> Τήρηση των αρχών της πράσινης Χημείας. Τα αντιδραστήρια μπορούν να απορριφθούν στην αποχέτευση του Εργαστηρίου.
3.	<b>Οδηγίες για μέτρα ασφαλείας</b> <b>Συνοπτικές πληροφορίες και υπερσυνδέσεις για τα έγγραφα ασφαλείας (SDS) των αντιδραστηρίων με αυξημένη επικινδυνότητα</b> Αναγνώριση της επικινδυνότητας των αντιδραστηρίων. Να τηρούνται όλοι οι κανόνες ασφαλείας του εργαστηρίου. <b>Δελτία δεδομένων ασφαλείας (SDS)</b> <b>HCl:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigald/320331?userType=new_user">https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigald/320331?userType=new_user</a> <b>CH<sub>3</sub>COOH</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/mm/1.37035?userType=new_user">https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/mm/1.37035?userType=new_user</a>
4.	<b>Οδηγίες για τον καθαρισμό των σκευών</b> Πλύσιμο των σκευών με νερό βρύσης και τελικά ξέπλυμα με απιοντισμένο νερό.
5.	<b>Οδηγίες και σχετικά πιθανά λάθη κατά την εκτέλεση των εργαστηριακών ασκήσεων – Σημεία που πρέπει να προσέξει ο/η εκπαιδευτικός</b>
6.	<b>Ενδεικτικές απαντήσεις στις ερωτήσεις του φύλλου εργασίας</b> 1. κόκκινο λάχανο: με τα οξέα από μοβ γίνεται ροζ 2. το μπλε της βρομοθυμόλης: με τα οξέα από μπλε γίνεται κίτρινο

## Πείραμα 5.2. Οξύ + μέταλλο

1.	<b>Παρασκευή αντιδραστηρίων για την εργαστηριακή άσκηση και τρόπος για τη διατήρησή τους</b> <b>HCl:</b> Διάλυμα 0,1 M HCl: (Αραίωση από πυκνό υδατικό διάλυμα 37% μάζα προς μάζα = 10 M). <b>CH<sub>3</sub>COOH:</b> Διάλυμα 0,1 M: (Αραίωση από πυκνό υδατικό διάλυμα 99% μάζα προς μάζα = 17 M). Τα αντιδραστήρια δεν αλλοιώνονται με τον χρόνο και διατηρούνται επί μακρόν. Τα διαλύματα αυτά να βρίσκονται σε πλαστικά σταγονομετρικά φιαλίδια.
2.	<b>Περιβαλλοντική διαχείριση των αντιδραστηρίων και οδηγίες απόρριψης των αντιδραστηρίων</b> Τήρηση των αρχών της πράσινης Χημείας. Τα αντιδραστήρια μπορούν να απορριφθούν στην αποχέτευση του Εργαστηρίου.
3.	<b>Οδηγίες για μέτρα ασφαλείας</b> <b>Συνοπτικές πληροφορίες και υπερσυνδέσεις για τα έγγραφα ασφαλείας (SDS) των αντιδραστηρίων με αυξημένη επικινδυνότητα</b> Αναγνώριση της επικινδυνότητας των αντιδραστηρίων. Να τηρούνται όλοι οι κανόνες ασφαλείας του εργαστηρίου. <b>Δελτία δεδομένων ασφαλείας (SDS)</b> <b>HCl:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigald/320331?userType=new_user">https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigald/320331?userType=new_user</a> <b>CH<sub>3</sub>COOH</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/mm/1.37035?userType=new_user">https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/mm/1.37035?userType=new_user</a> <b>Mg:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/aldrich/254118?userType=new_user">https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/aldrich/254118?userType=new_user</a> <b>Cu:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/aldrich/774103?userType=anonymous">https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/aldrich/774103?userType=anonymous</a> <b>Zn:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/sial/243469?userType=new_user">https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/sial/243469?userType=new_user</a>
4.	<b>Οδηγίες για τον καθαρισμό των σκευών</b> Πλύσιμο των σκευών με νερό βρύσης και τελικά ξέπλυμα με απιοντισμένο νερό.
5.	<b>Οδηγίες και σχετικά πιθανά λάθη κατά την εκτέλεση των εργαστηριακών ασκήσεων – Σημεία που πρέπει να προσέξει ο/η εκπαιδευτικός</b>
6.	<b>Ενδεικτικές απαντήσεις στις ερωτήσεις του φύλλου εργασίας</b> 1. Το Mg αντιδρά με τα οξέα και παράγεται αέριο 2. Ο Cu δεν αντιδρά με τα οξέα

## Πείραμα 5.3. Οξύ + ανθρακικό άλας

1.	<b>Παρασκευή αντιδραστηρίων για την εργαστηριακή άσκηση και τρόπος για τη διατήρησή τους</b> <b>HCl:</b> Διάλυμα 0,1 M HCl: (Αραίωση από πυκνό υδατικό διάλυμα 37% μάζα προς μάζα = 10 M). <b>CH<sub>3</sub>COOH:</b> Διάλυμα 0,1 M: (Αραίωση από πυκνό υδατικό διάλυμα 99% μάζα προς μάζα = 17 M). Τα αντιδραστήρια δεν αλλοιώνονται με τον χρόνο και διατηρούνται επί μακρόν. Τα διαλύματα αυτά να βρίσκονται σε πλαστικά σταγονομετρικά φιαλίδια.
2.	<b>Περιβαλλοντική διαχείριση των αντιδραστηρίων και οδηγίες απόρριψης των αντιδραστηρίων</b> Τήρηση των αρχών της πράσινης Χημείας. Τα αντιδραστήρια μπορούν να απορριφθούν στην αποχέτευση του Εργαστηρίου.
3.	<b>Οδηγίες για μέτρα ασφαλείας</b> <b>Συνοπτικές πληροφορίες και υπερσυνδέσεις για τα έγγραφα ασφαλείας (SDS) των αντιδραστηρίων με αυξημένη επικινδυνότητα</b> Αναγνώριση της επικινδυνότητας των αντιδραστηρίων. Να τηρούνται όλοι οι κανόνες ασφαλείας του εργαστηρίου. <b>Δελτία δεδομένων ασφαλείας (SDS)</b> <b>HCl:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigald/320331?userType=new_user">https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigald/320331?userType=new_user</a> <b>CH<sub>3</sub>COOH</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/mm/1.37035?userType=new_user">https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/mm/1.37035?userType=new_user</a> <b>Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigald/s2127?userType=anonymous">https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigald/s2127?userType=anonymous</a> <b>NaHCO<sub>3</sub>:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/sigald/s6014?userType=anonymous">https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/sigald/s6014?userType=anonymous</a>
4.	<b>Οδηγίες για τον καθαρισμό των σκευών</b> Πλύσιμο των σκευών με νερό βρύσης και τελικά ξέπλυμα με απιοντισμένο νερό.
5.	<b>Οδηγίες και σχετικά πιθανά λάθη κατά την εκτέλεση των εργαστηριακών ασκήσεων – Σημεία που πρέπει να προσέξει ο/η εκπαιδευτικός</b>
6.	<b>Ενδεικτικές απαντήσεις στις ερωτήσεις του φύλλου εργασίας</b> Τα οξέα αντιδρούν με τα ανθρακικά άλατα και παράγεται αέριο.

## Πείραμα 5.4. Βάση + δείκτης

1.	<b>Παρασκευή αντιδραστηρίων για την εργαστηριακή άσκηση και τρόπος για τη διατήρησή τους</b> <b>NaOH:</b> Διάλυμα 0,1 M, 100 mL: (Παρασκευή διαλύματος: 0,4 g στερεό NaOH σε ογκομετρική φιάλη 100 mL και συμπλήρωση νερού μέχρι τη χαραγή). <b>Ca(OH)<sub>2</sub>:</b> Διαλύουμε μικρή ποσότητα ασβέστη στο νερό Το NaOH και το Ca(OH) <sub>2</sub> απορροφούν CO <sub>2</sub> από την ατμόσφαιρα και αλλοιώνονται. Τα διαλύματα αυτά να βρίσκονται σε πλαστικά σταγονομετρικά φιαλίδια.
2.	<b>Περιβαλλοντική διαχείριση των αντιδραστηρίων και οδηγίες απόρριψης των αντιδραστηρίων</b> Τήρηση των αρχών της πράσινης Χημείας. Τα αντιδραστήρια μπορούν να απορριφθούν στην αποχέτευση του Εργαστηρίου.
3.	<b>Οδηγίες για μέτρα ασφαλείας</b> <b>Συνοπτικές πληροφορίες και υπερσυνδέσεις για τα έγγραφα ασφαλείας (SDS) των αντιδραστηρίων με αυξημένη επικινδυνότητα</b> Αναγνώριση της επικινδυνότητας των αντιδραστηρίων. Να τηρούνται όλοι οι κανόνες ασφαλείας του εργαστηρίου. <b>Δελτία δεδομένων ασφαλείας (SDS)</b> <b>NaOH:</b> <a href="https://gustavus.edu/academics/departments/chemistry/documents/documents/Sodiumhydroxide_002.pdf">https://gustavus.edu/academics/departments/chemistry/documents/documents/Sodiumhydroxide_002.pdf</a> <b>Ca(OH)<sub>2</sub>:</b> <a href="https://www.sigmaldrich.com/GR/en/sds/sigald/239232?userType=new_user">https://www.sigmaldrich.com/GR/en/sds/sigald/239232?userType=new_user</a>
4.	<b>Οδηγίες για τον καθαρισμό των σκευών</b> Όλα τα αντιδραστήρια είναι υδατοδιαλυτά. Πλύσιμο των σκευών με νερό βρύσης και τελικά ξέπλυμα με απιοντισμένο νερό.
5.	<b>Οδηγίες και σχετικά πιθανά λάθη κατά την εκτέλεση των εργαστηριακών ασκήσεων – Σημεία που πρέπει να προσέξει ο/η εκπαιδευτικός</b>
6.	<b>Ενδεικτικές απαντήσεις στις ερωτήσεις του φύλλου εργασίας</b> 1. Το κόκκινο λάχανο: με τις βάσεις από μοβ γίνεται πράσινο ή γαλάζιο ή κίτρινο 2. Η φαινολοφθαλείνη: με τις βάσεις από άχρωμη γίνεται ροζ-φούξια

## Πείραμα 5.5. Βάση + λιπαρή ουσία

1.	<b>Παρασκευή αντιδραστηρίων για την εργαστηριακή άσκηση και τρόπος για τη διατήρησή τους</b> Αντί για NaOH θα χρησιμοποιήσουμε προϊόντα αποφρακτικά νιπτήρων ή καθαριστικά φούρνων από λίπη.
2.	<b>Περιβαλλοντική διαχείριση των αντιδραστηρίων και οδηγίες απόρριψης των αντιδραστηρίων</b> Τήρηση των αρχών της πράσινης Χημείας. Τα αντιδραστήρια μπορούν να απορριφθούν στην αποχέτευση του Εργαστηρίου.
3.	<b>Οδηγίες για μέτρα ασφαλείας</b> <b>Συνοπτικές πληροφορίες και υπερσυνδέσεις για τα έγγραφα ασφαλείας (SDS) των αντιδραστηρίων με αυξημένη επικινδυνότητα</b> Αναγνώριση της επικινδυνότητας των αντιδραστηρίων. Να τηρούνται όλοι οι κανόνες ασφαλείας του εργαστηρίου. <b>Δελτία δεδομένων ασφαλείας (SDS)</b> <b>NaOH:</b> <a href="https://gustavus.edu/academics/departments/chemistry/documents/documents/Sodiumhydroxide_002.pdf">https://gustavus.edu/academics/departments/chemistry/documents/documents/Sodiumhydroxide_002.pdf</a>
4.	<b>Οδηγίες για τον καθαρισμό των σκευών</b>
5.	<b>Οδηγίες και σχετικά πιθανά λάθη κατά την εκτέλεση των εργαστηριακών ασκήσεων – Σημεία που πρέπει να προσέξει ο/η εκπαιδευτικός</b>
6.	<b>Ενδεικτικές απαντήσεις στις ερωτήσεις του φύλλου εργασίας</b> Η λιπαρή ουσία αντιδρά με τις βάσεις και διαλύεται.

## Πείραμα 5.6. Προσδιορισμός pH διαλύματος με πεχαμετρικό χαρτί

1.	<b>Παρασκευή αντιδραστηρίων για την εργαστηριακή άσκηση και τρόπος για τη διατήρησή τους</b> <b>HCl:</b> Διάλυμα 0,1 M HCl: (Αραίωση από πυκνό υδατικό διάλυμα 37% μάζα προς μάζα = 10 M). <b>NaOH:</b> Διάλυμα 0,1 M, 100 mL: (Παρασκευή διαλύματος: 0,4 g στερεό NaOH σε ογκομετρική φιάλη 100 mL και συμπλήρωση νερού μέχρι τη χαραγή). Τα διαλύματα αυτά να βρίσκονται σε πλαστικά σταγονομετρικά φιαλίδια.
2.	<b>Περιβαλλοντική διαχείριση των αντιδραστηρίων και οδηγίες απόρριψης των αντιδραστηρίων</b> Τήρηση των αρχών της πράσινης Χημείας. Τα αντιδραστήρια μπορούν να απορριφθούν στην αποχέτευση του Εργαστηρίου.
3.	<b>Οδηγίες για μέτρα ασφαλείας</b> <b>Συνοπτικές πληροφορίες και υπερσυνδέσεις για τα έγγραφα ασφαλείας (SDS) των αντιδραστηρίων με αυξημένη επικινδυνότητα</b> Αναγνώριση της επικινδυνότητας των αντιδραστηρίων. Να τηρούνται όλοι οι κανόνες ασφαλείας του εργαστηρίου. <b>Δελτία δεδομένων ασφαλείας (SDS)</b> <b>HCl:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigald/320331?userType=new_user">https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigald/320331?userType=new_user</a> <b>NaOH:</b> <a href="https://gustavus.edu/academics/departments/chemistry/documents/documents/Sodiumhydroxide_002.pdf">https://gustavus.edu/academics/departments/chemistry/documents/documents/Sodiumhydroxide_002.pdf</a>
4.	<b>Οδηγίες για τον καθαρισμό των σκευών</b>
5.	<b>Οδηγίες και σχετικά πιθανά λάθη κατά την εκτέλεση των εργαστηριακών ασκήσεων – Σημεία που πρέπει να προσέξει ο/η εκπαιδευτικός</b>
6.	<b>Ενδεικτικές απαντήσεις στις ερωτήσεις του φύλλου εργασίας</b> Τα διαλύματα α, β, δ είναι όξινα και το πεχαμετρικό χαρτί παίρνει τα χρώματα: ..... Τα διαλύματα γ, ε είναι βασικά και το πεχαμετρικό χαρτί παίρνει τα χρώματα: .....

## Πείραμα 5.8. Προσδιορισμός pH διαλύματος με δείκτη «κόκκινο» λάχανο

- 1. Παρασκευή αντιδραστηρίων για την εργαστηριακή άσκηση και τρόπος για τη διατήρησή τους**  
**HCl:** Διάλυμα 0,1 M HCl: (Αραίωση από πυκνό υδατικό διάλυμα 37% μάζα προς μάζα = 10 M).  
**NaOH:** Διάλυμα 0,1 M, 100 mL: (Παρασκευή διαλύματος: 0,4 g στερεό NaOH σε ογκομετρική φιάλη 100 mL και συμπλήρωση νερού μέχρι τη χαραγή).  
 Τα διαλύματα αυτά να βρίσκονται σε πλαστικά σταγονομετρικά φιαλίδια.
- 2. Περιβαλλοντική διαχείριση των αντιδραστηρίων και οδηγίες απόρριψης των αντιδραστηρίων**  
 Τήρηση των αρχών της πράσινης Χημείας.  
 Τα αντιδραστήρια μπορούν να απορριφθούν στην αποχέτευση του Εργαστηρίου.
- 3. Οδηγίες για μέτρα ασφαλείας**  
**Συνοπτικές πληροφορίες και υπερσυνδέσεις για τα έγγραφα ασφαλείας (SDS) των αντιδραστηρίων με αυξημένη επικινδυνότητα**  
 Αναγνώριση της επικινδυνότητας των αντιδραστηρίων. Να τηρούνται όλοι οι κανόνες ασφαλείας του εργαστηρίου.  
**Δελτία δεδομένων ασφαλείας (SDS)**  
**HCl:** [https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigald/320331?userType=new\\_user](https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigald/320331?userType=new_user)  
**NaOH:** [https://gustavus.edu/academics/departments/chemistry/documents/documents/Sodiumhydroxide\\_002.pdf](https://gustavus.edu/academics/departments/chemistry/documents/documents/Sodiumhydroxide_002.pdf)
- 4. Οδηγίες για τον καθαρισμό των σκευών**  
 Πλύσιμο των σκευών με νερό βρύσης και τελικά ξέπλυμα με απιοντισμένο νερό.
- 5. Οδηγίες και σχετικά πιθανά λάθη κατά την εκτέλεση των εργαστηριακών ασκήσεων – Σημεία που πρέπει να προσέξει ο/η εκπαιδευτικός**
- 6. Ενδεικτικές απαντήσεις στις ερωτήσεις του φύλλου εργασίας**

	Προϊόν Α	Χρώμα διαλύματος (Δείκτης Λ + προϊόν Α)	Όξινο, βασικό ή ουδέτερο	Τιμή pH (περίπου)
1.	Ξίδι («λευκό») ή χυμός λεμονιού	ροζ	όξινο	3
2.	Αεριούχο αναψυκτικό (άχρωμο)	ροζ	όξινο	3
3.	Γάλα μαγνησίας	γαλάζιο	βασικό	8
4.	Ασπιρίνη	ροζ	όξινο	6
5.	Αλάτι	μοβ	ουδέτερο	7
6.	Σόδα μαγειρική	πράσινο	βασικό	9
7.	Αποφρακτικό νιπτήρων	κίτρινο	βασικό	12
8.	Απορρυπαντικό	Γαλάζιο-πράσινο	βασικό	8-9
9.	HCl(aq)	ροζ	όξινο	2
10.	NaOH(aq)	πράσινο	βασικό	11-12

**Σημείωση:** Το πείραμα αυτό μπορεί να γίνει και σε **μικροκλίμακα**.

## Πείραμα 5.9. Προσδιορισμός pH «άγνωστου» διαλύματος

### Πειραματική διαδικασία:

οι μαθητές:

α. Σχηματίζουν το χρωματολόγιο με βάση τα χρώματα που παίρνει το κόκκινο λάχανο στα διάφορα pH.

β. Προσθέτουν στα «άγνωστα» διαλύματα σταγόνες του δείκτη κόκκινο λάχανο και συγκρίνουν το χρώμα που παίρνουν αυτά με το χρωματολόγιο που έφτιαξαν.

Τα «άγνωστα» διαλύματα μπορούν να περιέχουν: σόδα, ξίδι, χυμό λεμονιού, απορρυπαντικό, κ.ά.

**Σημείωση:** Το πείραμα αυτό μπορεί να γίνει και σε μικροκλίμακα.

## Πείραμα 5.10. οξύ + βάση (Εξουδετέρωση)

### 1. Παρασκευή αντιδραστηρίων για την εργαστηριακή άσκηση και τρόπος για τη διατήρησή τους

**NaOH:** Διάλυμα 0,1 M, 100 mL: (Παρασκευή διαλύματος: 0,4 g στερεό NaOH σε ογκομετρική φιάλη 100 mL και συμπλήρωση νερού μέχρι τη χαραγή).

**HCl:** Διάλυμα 0,1 M HCl: (Αραίωση από πυκνό υδατικό διάλυμα 37% μάζα προς μάζα = 10 M).

Το HCl(aq) δεν αλλοιώνεται με τον χρόνο και διατηρείται επί μακρόν, ενώ το NaOH απορροφά CO<sub>2</sub> από την ατμόσφαιρα και αλλοιώνεται

### 2. Περιβαλλοντική διαχείριση των αντιδραστηρίων και οδηγίες απόρριψης των αντιδραστηρίων

Τήρηση των αρχών της πράσινης Χημείας.

Τα αντιδραστήρια μπορούν να απορριφθούν στην αποχέτευση του Εργαστηρίου.

### 3. Οδηγίες για μέτρα ασφαλείας Συνοπτικές πληροφορίες και υπερσυνδέσεις για τα έγγραφα ασφαλείας (SDS) των αντιδραστηρίων με αυξημένη επικινδυνότητα

Αναγνώριση της επικινδυνότητας των αντιδραστηρίων. Να τηρούνται όλοι οι κανόνες ασφαλείας του εργαστηρίου.

**Δελτία δεδομένων ασφαλείας (SDS)**

**HCl:** [https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigald/320331?userType=new\\_user](https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigald/320331?userType=new_user)

**NaOH:** [https://gustavus.edu/academics/departments/chemistry/documents/documents/Sodiumhydroxide\\_002.pdf](https://gustavus.edu/academics/departments/chemistry/documents/documents/Sodiumhydroxide_002.pdf)

### 4. Οδηγίες για τον καθαρισμό των σκευών

Όλα τα αντιδραστήρια είναι υδατοδιαλυτά. Πλύσιμο των σκευών με νερό βρύσης και τελικά ξέπλυμα με απιοντισμένο νερό.

### 5. Οδηγίες και σχετικά πιθανά λάθη κατά την εκτέλεση των εργαστηριακών ασκήσεων – Σημεία που πρέπει να προσέξει ο/η εκπαιδευτικός

### 6. Ενδεικτικές απαντήσεις στις ερωτήσεις του φύλλου εργασίας

Το τελικό διάλυμα θα περιέχει NaCl.

**Σημείωση:** Το πείραμα αυτό μπορεί να γίνει και σε μικροκλίμακα.

## Πείραμα 5.11. Χημικές αντιδράσεις απλής αντικατάστασης

1.	<p><b>Παρασκευή αντιδραστηρίων για την εργαστηριακή άσκηση και τρόπος για τη διατήρησή τους</b></p> <p><b>AgNO<sub>3</sub>:</b> Διάλυμα 0,1 M, 100 mL. (Παρασκευή διαλύματος: 1,7 g στερεό AgNO<sub>3</sub> σε ογκομετρική φιάλη 100 mL και συμπλήρωση νερού μέχρι τη χαραγή).</p> <p><b>NaCl:</b> Διάλυμα 0,1 M, 100 mL: (Παρασκευή διαλύματος: 0,59 g στερεό NaCl σε ογκομετρική φιάλη 100 mL και συμπλήρωση νερού μέχρι τη χαραγή).</p> <p><b>CuSO<sub>4</sub> · 5 H<sub>2</sub>O:</b> Διάλυμα 0,1 M, 100 mL. (Παρασκευή διαλύματος: 2,5 g στερεό CuSO<sub>4</sub> · 5 H<sub>2</sub>O σε ογκομετρική φιάλη 100 mL και συμπλήρωση νερού μέχρι τη χαραγή).</p> <p><b>HCl:</b> Διάλυμα 4M HCl: (Αραίωση από πυκνό υδατικό διάλυμα 37% μάζα προς μάζα = 10 M). Το διάλυμα <b>AgNO<sub>3</sub></b> να προφυλάσσεται από έκθεση σε φως.</p>
2.	<p><b>Περιβαλλοντική διαχείριση των αντιδραστηρίων και οδηγίες απόρριψης των αντιδραστηρίων</b></p> <p>Τήρηση των αρχών της πράσινης Χημείας.</p> <p>Τα διαλύματα <b>AgNO<sub>3</sub></b>, <b>CuSO<sub>4</sub></b> να απορρίπτονται στα ειδικά δοχεία συλλογής αποβλήτων.</p> <p>Όλα τα υπόλοιπα αντιδραστήρια μπορούν να απορριφθούν στην αποχέτευση του Εργαστηρίου.</p>
3.	<p><b>Οδηγίες για μέτρα ασφαλείας</b></p> <p><b>Συνοπτικές πληροφορίες και υπερσυνδέσεις για τα έγγραφα ασφαλείας (SDS) των αντιδραστηρίων με αυξημένη επικινδυνότητα</b></p> <p>Αναγνώριση της επικινδυνότητας των αντιδραστηρίων. Να τηρούνται όλοι οι κανόνες ασφαλείας του εργαστηρίου.</p> <p><b>Δελτία δεδομένων ασφαλείας (SDS)</b></p> <p><b>AgNO<sub>3</sub>:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigald/209139?userType=new_user">https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigald/209139?userType=new_user</a></p> <p><b>NaCl:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigma/s3014?userType=new_user">https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigma/s3014?userType=new_user</a></p> <p><b>CuSO<sub>4</sub> · 5 H<sub>2</sub>O:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/sigald/c1297?userType=new_user">https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/sigald/c1297?userType=new_user</a></p> <p><b>HCl:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigald/320331?userType=new_user">https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigald/320331?userType=new_user</a></p> <p><b>Fe:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/aldrich/267945?userType=anonymous">https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/aldrich/267945?userType=anonymous</a></p> <p><b>Cu:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/aldrich/774103?userType=anonymous">https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/aldrich/774103?userType=anonymous</a></p> <p><b>Zn:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/sial/243469?userType=new_user">https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/sial/243469?userType=new_user</a></p>
4.	<p><b>Οδηγίες για τον καθαρισμό των σκευών</b></p> <p>Όλα τα αντιδραστήρια είναι υδατοδιαλυτά. Πλύσιμο των σκευών με νερό βρύσης και τελικά ξέπλυμα με απιοντισμένο νερό.</p>
5.	<p><b>Οδηγίες και σχετικά πιθανά λάθη κατά την εκτέλεση των εργαστηριακών ασκήσεων</b></p> <p><b>Σημεία που πρέπει να προσέξει ο/η εκπαιδευτικός</b></p> <p>α) Η διδακτική επεξεργασία του πειράματος είναι η εξής:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Οι μαθητές πραγματοποιούν τις αντιδράσεις</li><li>2. Οι μαθητές σημειώνουν τις παρατηρήσεις τους, με βάση το πείραμα (αλλαγή χρώματος μετάλλου ή/και διαλύματος, σχηματισμός αερίου, διάλυση μετάλλου, κ.ά.).</li><li>3. Οι μαθητές συμπληρώνουν τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων.</li></ol> <p>β) Να τονιστεί στους μαθητές ότι δεν πρέπει να αναδεύουν το περιεχόμενο των δοκιμαστικών σωλήνων.</p>

**6. Ενδεικτικές απαντήσεις στις ερωτήσεις του φύλλου εργασίας**

1.

1.	$\text{CuSO}_4(\text{aq}) + \text{Fe}(\text{s}) \rightarrow$	Ο Fe γίνεται κόκκινος, ενώ το γαλάζιο διάλυμα αποχρωματίζεται
2.	$\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s}) \rightarrow$	Καμία μεταβολή
3.	$\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s}) \rightarrow$	Στον Cu επικάθεται γκρίζο στερεό
4.	$\text{HCl}(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s}) \rightarrow$	Καμία μεταβολή
5.	$\text{HCl}(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s}) \rightarrow$	Παράγεται αέριο, ενώ ο Zn διαλύεται
6.	$\text{HCl}(\text{aq}) + \text{Fe}(\text{s}) \rightarrow$	Παράγεται αέριο, ενώ ο Fe διαλύεται

2. Σειρά δραστηριότητας:

Από την αντίδραση 4 ο Cu είναι λιγότερο δραστήσιος από το H

Από την αντίδραση 3 ο Cu είναι δραστησιότερος από τον Ag

Από την αντίδραση 5 ο Zn είναι δραστησιότερος από το H

Από την αντίδραση 2 ο Zn είναι λιγότερο δραστήσιος από το Na

Συνεπώς, η δραστηριότητα ελαττώνεται κατά τη σειρά: Na, Zn, H, Cu, Ag.

**7. Προτάσεις για επιπλέον πειραματικές διαδικασίες**

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε και άλλα μέταλλα ή/και ενώσεις.

## Πείραμα 5.12. Πυροχημική ανίχνευση μεταλλοϊόντων

1.	<p><b>Παρασκευή αντιδραστηρίων για την εργαστηριακή άσκηση και τρόπος για τη διατήρησή τους</b></p> <p><b>CaCl<sub>2</sub> · 2H<sub>2</sub>O:</b> Διάλυμα 0,1 M, 100 mL: (Παρασκευή διαλύματος: 1,47 g στερεό CaCl<sub>2</sub> · 2H<sub>2</sub>O σε ογκομετρική φιάλη 100 mL και συμπλήρωση νερού μέχρι τη χαραγή).</p> <p><b>Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>:</b> Διάλυμα 0,1 M, 100 mL. (Παρασκευή διαλύματος: 2,61 g στερεό Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> σε ογκομετρική φιάλη 100 mL και συμπλήρωση νερού μέχρι τη χαραγή).</p> <p><b>NaCl:</b> Διάλυμα 0,1 M, 100 mL: (Παρασκευή διαλύματος: 0,59 g στερεό NaCl σε ογκομετρική φιάλη 100 mL και συμπλήρωση νερού μέχρι τη χαραγή).</p> <p><b>KCl:</b> Διάλυμα 0,1 M, 100 mL. (Παρασκευή διαλύματος: 0,75 g στερεό KCl σε ογκομετρική φιάλη 100 mL και συμπλήρωση νερού μέχρι τη χαραγή).</p> <p><b>SrCl<sub>2</sub>:</b> Διάλυμα 0,1 M, 100 mL. (Παρασκευή διαλύματος: 1,59 g στερεό SrCl<sub>2</sub> σε ογκομετρική φιάλη 100 mL και συμπλήρωση νερού μέχρι τη χαραγή).</p> <p><b>CuCl<sub>2</sub>:</b> Διάλυμα 0,1 M, 100 mL. (Παρασκευή διαλύματος: 1,625 g στερεό CuCl<sub>2</sub> σε ογκομετρική φιάλη 100 mL και συμπλήρωση νερού μέχρι τη χαραγή).</p> <p>Όλα τα παραπάνω αντιδραστήρια δεν αλλοιώνονται με τον χρόνο και διατηρούνται επί μακρόν.</p>
2.	<p><b>Περιβαλλοντική διαχείριση των αντιδραστηρίων και οδηγίες απόρριψης των αντιδραστηρίων</b></p> <p>Τήρηση των αρχών της πράσινης Χημείας.</p> <p>Κανένα από τα αντιδραστήρια του πειράματος δεν ενέχει περιβαλλοντικούς κινδύνους, διότι εκτός των άλλων οι ποσότητες των ουσιών είναι πολύ μικρές.</p> <p>Όλα τα αντιδραστήρια μπορούν να απορριφθούν στην αποχέτευση του Εργαστηρίου.</p>
3.	<p><b>Οδηγίες για μέτρα ασφαλείας</b></p> <p><b>Συνοπτικές πληροφορίες και υπερσυνδέσεις για τα έγγραφα ασφαλείας (SDS) των αντιδραστηρίων με αυξημένη επικινδυνότητα</b></p> <p>Αναγνώριση της επικινδυνότητας των αντιδραστηρίων. Να τηρούνται όλοι οι κανόνες ασφαλείας του εργαστηρίου.</p> <p><b>Δελτία δεδομένων ασφαλείας (SDS)</b></p> <p><b>SrCl<sub>2</sub>:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/aldrich/439665?userType=anonymous">https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/aldrich/439665?userType=anonymous</a></p> <p><b>CaCl<sub>2</sub> · 2H<sub>2</sub>O:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/aldrich/342920?userType=anonymous">https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/aldrich/342920?userType=anonymous</a></p> <p><b>NaCl:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigma/s3014?userType=new_user">https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigma/s3014?userType=new_user</a></p> <p><b>Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/aldrich/202754?userType=anonymous">https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/aldrich/202754?userType=anonymous</a></p> <p><b>KCl:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigma/p9541?userType=new_user">https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigma/p9541?userType=new_user</a></p> <p><b>CuCl<sub>2</sub>:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/aldrich/459097?userType=anonymous">https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/aldrich/459097?userType=anonymous</a></p>
4.	<p><b>Οδηγίες για τον καθαρισμό των σκευών</b></p> <p>Όλα τα αντιδραστήρια είναι υδατοδιαλυτά. Πλύσιμο των σκευών με νερό βρύσης και τελικά ξέπλυμα με απιοντισμένο νερό.</p>
5.	<p><b>Οδηγίες και σχετικά πιθανά λάθη κατά την εκτέλεση των εργαστηριακών ασκήσεων</b></p> <p><b>Σημεία που πρέπει να προσέξει ο/η εκπαιδευτικός</b></p> <p>Άλατα (σε στερεή μορφή ή σε διαλύματα) δίνουν τα εξής χρώματα στη φλόγα:</p> <p>Ca<sup>2+</sup>: κεραμιδί, Ba<sup>2+</sup>: πράσινο, Sr<sup>2+</sup>: κόκκινο, Na<sup>+</sup>: κίτρινο, K<sup>+</sup>: ιώδες. Cu<sup>2+</sup> γαλάζιο</p>

Να δοθεί προσοχή στα εξής σημεία:

1. Τα χρώματα των  $\text{Ca}^{2+}$  και  $\text{K}^+$  δεν φαίνονται καθαρά, εφόσον χρησιμοποιηθεί γυάλινη ράβδος (επικρατεί το κίτρινο χρώμα από τη ράβδο), και γι' αυτό θα πρέπει να παρατηρούνται αμέσως με την έκθεση της ράβδου στη φλόγα.
2. Διαβρέχουμε τη ράβδο για να «κολλήσει» η στερεή ουσία πάνω της.
3. Μετά από τη δοκιμασία κάθε ιόντος θα πρέπει να πλένεται καλά η ράβδος με απιοντισμένο νερό.
4. Στο στάδιο 4 («άγνωστο» δείγμα) να προτιμήσετε τα ιόντα:  $\text{Ba}^{2+}$ : πράσινο,  $\text{Sr}^{2+}$ : κόκκινο,  $\text{Na}^+$ : κίτρινο.

**6. Ενδεικτικές απαντήσεις στις ερωτήσεις του φύλλου εργασίας**

**7. Προτάσεις για επιπλέον πειραματικές διαδικασίες**

## Πείραμα 5.13. Ανίχνευση αλογονοιδόντων

1.	<p><b>Παρασκευή αντιδραστηρίων για την εργαστηριακή άσκηση και τρόπος για τη διατήρησή τους</b></p> <p><b>AgNO<sub>3</sub>:</b> Διάλυμα 0,05 M, 100 mL: (Παρασκευή διαλύματος: 0,85 g στερεός AgNO<sub>3</sub> σε ογκομετρική φιάλη 100 mL και συμπλήρωση νερού μέχρι τη χαραγή).</p> <p><b>NaCl:</b> Διάλυμα 0,1 M, 100 mL: (Παρασκευή διαλύματος: 0,59 g στερεό NaCl σε ογκομετρική φιάλη 100 mL και συμπλήρωση νερού μέχρι τη χαραγή).</p> <p><b>KBr:</b> Διάλυμα 0,1 M, 100 mL. (Παρασκευή διαλύματος: 1,19 g στερεό KBr σε ογκομετρική φιάλη 100 mL και συμπλήρωση νερού μέχρι τη χαραγή).</p> <p><b>KI:</b> Διάλυμα 0,1 M, 100 mL. (Παρασκευή διαλύματος: 1,66 g στερεό KI σε ογκομετρική φιάλη 100 mL και συμπλήρωση νερού μέχρι τη χαραγή).</p> <p>Τα παραπάνω αντιδραστήρια δεν αλλοιώνονται με τον χρόνο και διατηρούνται επί μακρόν. Το διάλυμα AgNO<sub>3</sub> να προφυλάσσεται από έκθεση σε φως.</p>
2.	<p><b>Περιβαλλοντική διαχείριση των αντιδραστηρίων και οδηγίες απόρριψης των αντιδραστηρίων</b></p> <p>Τήρηση των αρχών της πράσινης Χημείας. Κανένα από τα αντιδραστήρια του πειράματος δεν ενέχει περιβαλλοντικούς κινδύνους, διότι εκτός των άλλων οι ποσότητες των ουσιών είναι πολύ μικρές. Όλα τα αντιδραστήρια μπορούν να απορριφθούν στην αποχέτευση του Εργαστηρίου, εκτός από τον AgNO<sub>3</sub> ο οποίος πρέπει να απορρίπτεται σε ειδικό δοχείο συλλογής αποβλήτων.</p>
3.	<p><b>Οδηγίες για μέτρα ασφαλείας</b></p> <p><b>Συνοπτικές πληροφορίες και υπερσυνδέσεις για τα έγγραφα ασφαλείας (SDS) των αντιδραστηρίων με αυξημένη επικινδυνότητα</b></p> <p>Αναγνώριση της επικινδυνότητας των αντιδραστηρίων. Να τηρούνται όλοι οι κανόνες ασφαλείας του εργαστηρίου.</p> <p><b>Δελτία δεδομένων ασφαλείας (SDS)</b></p> <p><b>AgNO<sub>3</sub>:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigald/209139?userType=new_user">https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigald/209139?userType=new_user</a> <b>NaCl:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigma/s3014?userType=new_user">https://www.sigmaaldrich.com/GR/en/sds/sigma/s3014?userType=new_user</a> <b>KBr:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/sigald/221864?userType=anonymous">https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/sigald/221864?userType=anonymous</a> <b>KI:</b> <a href="https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/sial/30315-m?userType=new_user">https://www.sigmaaldrich.com/GR/el/sds/sial/30315-m?userType=new_user</a></p>
4.	<p><b>Οδηγίες για τον καθαρισμό των σκευών</b></p> <p>Τα περισσότερα αντιδραστήρια είναι υδατοδιαλυτά. Πλύσιμο των σκευών με νερό βρύσης και τελικά ξέπλυμα με απιοντισμένο νερό. Τα ιζήματα καθαρίζουν με πιο επίμονο πλύσιμο.</p>
5.	<p><b>Οδηγίες και σχετικά πιθανά λάθη κατά την εκτέλεση των εργαστηριακών ασκήσεων</b></p> <p><b>Σημεία που πρέπει να προσέξει ο/η εκπαιδευτικός</b></p> <p>Στο στάδιο 3 στις ασκήσεις («άγνωστο» δείγμα) να προτιμήσετε τα ιόντα: Cl<sup>-</sup>, I<sup>-</sup> Όγκος 1 mL διαλύματος αντιστοιχεί σε ύψος στάθμης στον δοκιμαστικό σωλήνα περίπου 1 cm.</p>
6.	<p><b>Ενδεικτικές απαντήσεις στις ερωτήσεις του φύλλου εργασίας</b></p> <p><i>Ερώτηση:</i> Τι παρατηρείτε; <i>Στον 1ο δοκιμαστικό σωλήνα:</i> Σχηματισμός λευκού ιζήματος AgCl, <i>Στον 2ο δοκιμαστικό σωλήνα:</i> Σχηματισμός υποκίτρινου ιζήματος AgBr, <i>Στον 3ο δοκιμαστικό σωλήνα:</i> Σχηματισμός κίτρινου ιζήματος AgI.</p> <p><b>Ασκήσεις</b></p> <p>1. Ag<sup>+</sup> + Cl<sup>-</sup> → AgCl Ag<sup>+</sup> + Br<sup>-</sup> → AgBr Ag<sup>+</sup> + I<sup>-</sup> → AgI</p> <p>2. <i>Απάντηση:</i> α. AgCl, λευκό <i>Απάντηση:</i> β. AgBr, υποκίτρινο <i>Απάντηση:</i> γ. AgI, κίτρινο</p>
7.	<p><b>Προτάσεις για επιπλέον πειραματικές διαδικασίες</b></p> <p>Το πείραμα μπορεί να πραγματοποιηθεί και σε <b>μικροκλίμακα</b></p>