

Χημική επεξεργασία

Λαβδάς Ελευθέριος

Τεχνολόγος Ακτινολόγος

MSc Ιατρική Φυσική

Dr Υπολογιστική Τομογραφία

Χημική επεξεργασία

- Χειροκίνητο εμφανιστήριο 1 ώρα
- • Ανακάτεμα χημικών
- • Έλεγχος θερμοκρασίας
- • Φιλμ στο πλαίσιο
- • Ρύθμιση χρονοδιακόπτη
- • Εμφάνιση
- • Πλύση 1- χρήση αντιοξειδωτικού λουτρού
- • Στερέωση
- • Πλύση 20-30' - wetting agent
- • Στέγνωμα 20-30' σε περιβάλλον χωρίς σκόνη

Ιστορία

- Αυτόματο εμφανιστήριο
- • Εμφάνιση, στερέωση, στέγνωμα γρήγορα με υψηλή επαναληψιμότητα αποτελεσμάτων
- • 1942 - Pako –
- • 1957 - Eastman Kodak – 15 min dry-to-dry.
- • Χρόνος βαθμιαία μειώνεται στα 45 –180sec που είναι τώρα με το αυτόματο εμφανιστήριο

Εμφανιστήριο - Χημικά

Εμφάνιση -Developer: 20 - 25 sec.

- Αναγωγικές ουσίες
 - Προσφορά ηλεκτρονίων (συνεχίζει τη διαδικασία δημιουργίας της λανθάνουσας εικόνας)
 - Rhenidone - παράγει γρήγορα μεγάλης λεπτομέρειας αποχρώσεις του γκρι Φαινιντόνη μετόλ
 - Hydroquinone - προκαλεί αργά υψηλές πυκνότητες
- Ενεργοποιητής - sodium carbonate ανθρακικό νάτριο
 - προκαλεί αλκαλικό pH για να δράσουν τα υπόλοιπα χημικά
 - Διογκώνει τη ζελατίνη
- Αναστολέας - potassium bromide Βρωμιούχο κάλιο
 - Μειώνει τη δραστηριότητα των αναγωγικών ουσιών
 - Προλαμβάνει τη χημική ομίχλη

Υδροκινόνη

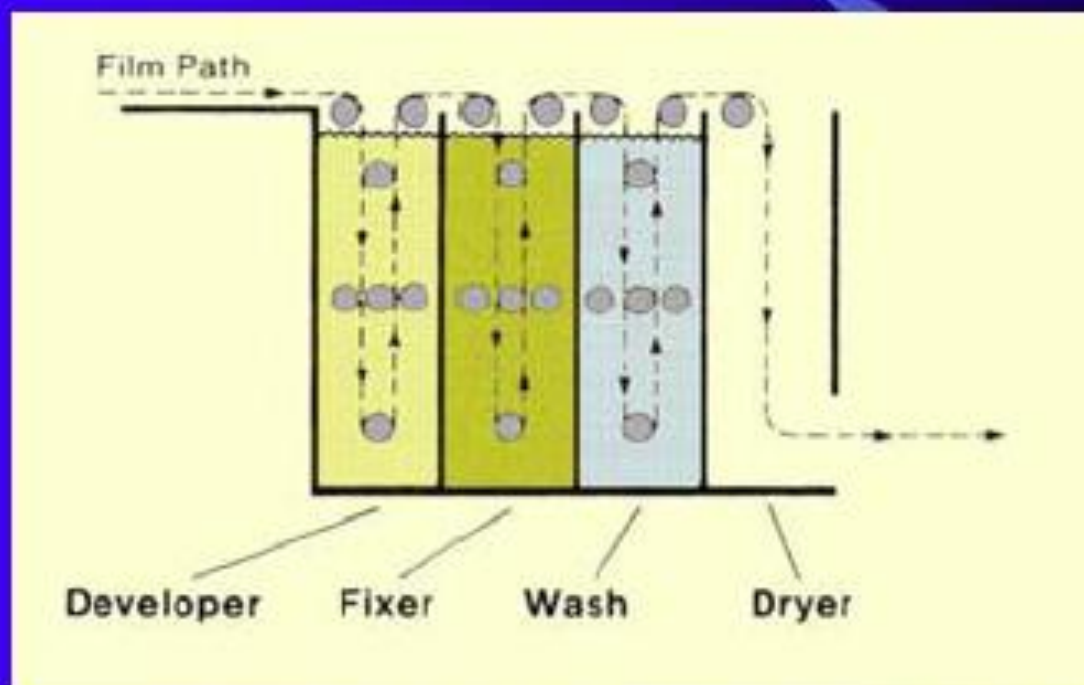
Εμφανιστήριο - Χημικά

Στερέωση - 20 sec.

Θειοθεικό αμμώνιο

- Καθαριστικός παράγων - ammonium thiosulfate
 - απομακρύνει ανεμφάνιστους κρυστάλλους αλογονούχου αργύρου από την ΦΕ
- Ενεργοποιητής - acetic acid Οξικό οξύ
 - Προκαλεί όξινο pH για να ενεργήσουν τα άλλα χημικά
 - Σταματά τις αναγωγές Άλατα αργίλου με χλώριο
- Σκληρυντής - potassium alum κάλιο
 - Σκληραίνει τη ΦΕ για να μειωθεί το ενδεχόμενο μηχανικής κάκωσης
- Συντηρητικό - sodium sulfite Θειικό Νάτριο
 - διατηρεί το pH
- Διαλύτης - water
 - Διαλύει και αραιώνει τα χημικά στην καθορισμένη συγκέντρωση

Χημική επεξεργασία



Εμφάνιση

- Αναγωγή των ιόντων Ag
- Όχι εκλεκτική
- Μεγαλύτερη ταχύτητα Αναγωγής στους εκτεθειμένους κρυστάλλους.
- Κρύσταλλος μεγαλύτερη συγκέντρωση ιόντων αλογόνου στην επιφάνεια
- Περισσότερα αρνητικά φορτία 'ιοντικός φραγμός'

Εμφάνιση

- Κέντρα με λανθάνουσα εικόνα δηλ. μικρό αριθμό ατόμων μεταλλικού αργύρου, ρήγμα στον 'ιοντικό φραγμό', εξαρτάται ο αριθμός ατόμων από την ακτινοβολία.
- Επιτρέπει την είσοδο ουσιών εμφάνισης και την αναγωγή των ιόντων Ag
- Τα e^- προσφέρονται από Υδροκινόνη, Φαινιντόνη, Μετόλ.
- Περισσότερα e^- , μόρια
- Εφύγρανση, διαπερνά οργανικός διαλύτης και διόγκωση.

Εμφανιστήριο - Χημικά

Εμφάνιση -Developer: 20 - 25 sec.

- Αναγωγικές ουσίες
- Υδροκινόννη, Φαινιντόνη, Μετόλ.
 - Rhenidone - παράγει γρήγορα μεγάλης λεπτομέρειας αποχρώσεις του γκρι, όχι μεγάλη αντίθεση. Ενδιάμεσες αποχρώσεις του γκρι.
 - Μετόλ λιγότερη δραστικότητα.
 - Συνέργειας. Dmin
 - Hydroquinone - Αναγωγικό μέσο σε αλκαλικό pH
 - προκαλεί αργή δράση και μετά αυξάνει απότομα
 - υψηλές πυκνότητες, υψηλό contrast. Dmax
- Ενεργοποιητής - Ανθρακικό Νάτριο (sodium carbonate)
 - προκαλεί αλκαλικό pH για να δράσουν τα υπόλοιπα χημικά (10-11.5)
 - Διογκώνει τη ζελατίνη
 - Μεταβολή στο pH, Μεταβολή στην ταχύτητα
 - Συγκέντρωση ιόντων Βρωμίου και Θερμοκρασία, επηρεάζουν το pH.

Εμφανιστήριο - Χημικά

- Αναστολέας - Αντιομιχλωτικό potassium bromide (Βρωμιούχο Κάλιο)
 - Μειώνει τη δραστηριότητα των αναγωγικών ουσιών
 - Προλαμβάνει τη χημική ομίχλωση
 - Χωρίς αυτό λόγω δραστικότητας θα είχαμε ΟΠ σε όλους τους κρυστάλλους

Εμφανιστήριο - Χημικά

Εμφάνιση - συνέχεια

- Συντηρητικό - sodium sulfite Θειικό Νάτριο
 - Ελέγχει την οξειδωτικότητα Σουλφιδίων
- Buffering - εξισορροπιστής
- Σκληρυντής - glutaraldehyde Γλουταραλδεύδη
 - Ελέγχει τη διόγκωση της ζελατίνης για μείωση μηχανικών κακώσεων
- Διαλύτης - water,
 - Διαλύει και αραιώνει τα χημικά στην καθορισμένη συγκέντρωση

Starter, μείωση ενεργότητας.

Εμφανιστήριο - Χημικά

Στερέωση - 20 sec.

- απομακρύνει ανεμφάνιστους κρυστάλλους αλογονούχου αργύρου από την ΦΕ
- Αδρανοποίηση αναγωγικής δράσης ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ
- Σκλήρυνση του ΦΙΛΜ

Εμφανιστήριο - Χημικά

Καθαριστικός παράγων - ammonium thiosulfate- Θειοθεικό αμμώνιο

- απομακρύνει ανεμφάνιστους κρυστάλλους αλογονούχου αργύρου από την ΦΕ.
- Δραστική ουσία
- Θειοθεικό αμμώνιο + βρωμιούχος Άργυρος = Θειοθεικό Άργυρος - αμμώνιο (άλας)
- Ενεργοποιητής - acetic acid- οξικό οξύ
 - Προκαλεί όξινο pH για να ενεργήσουν τα άλλα χημικά
 - Σταματά τις αναγωγές
- Σκληρυντής - άλατα Αργύλου potassium alum
 - Σκληραίνει τη ΦΕ για να μειωθεί το ενδεχόμενο μηχανικής κάκωσης
- Συντηρητικό - sodium sulfite- Θεικό Νάτριο
 - Θειοθεικές ρίζες που παράγονται προκαλούν ίζημα Θείου (Θείωση)
 - διατηρεί το pH
 - Επιβραδύνει την διάσπαση από τις Θειοθεικές ρίζες
- Διαλύτης - water
 - Διαλύει και αραιώνει τα χημικά στην καθορισμένη συγκέντρωση

Εμφανιστήριο - Χημικά

Στερέωση - Ενεργοποιητής - acetic acid- οξικό οξύ

- Μεταβολή του ΡΗ
- Υπερβολική απορρόφηση νερού (Ατελής ξήρανση και δυσκολία μεταφοράς)
- Χάραγμα στην επιφάνεια
- Μείωση σκιαγραφικής αντίθεσης
- Γαλακτώδη χροιά, Ομίχλωση

Παράμετροι που επηρεάζουν την εμφάνιση

- Χημική ενεργότητα του διαλύματος
- Θερμοκρασία
- Χρόνος παραμονής

Χημική ενεργότητα του διαλύματος

- Παλαιότητα διαλύματος
- Ορθότητα παρασκευής
- Θερμοκρασία
- ΡΗ
- Ρυθμός αναζωογόνησης

Θερμοκρασία

- 0.6⁰ οπτικό αποτέλεσμα 30⁰ - 39⁰ C
- Θερμόμετρα, αντιστάσεις

Χρόνος παραμονής

- Ενεργότητα
- Τύπο του φιλμ. Παχύ γαλάκτωμα υψηλότερο χρόνο
- Ανάδευση. Ταχύτερη απομάκρυνση προϊόντων εμφάνισης.

Αναζωογόνηση

- Οξείδωση δραστικών ουσιών από αναγωγή
- Οξείδωση ουσιών εμφάνισης από τον αέρα
- Απελευθέρωση ιόντων Br οδηγούν σε πτώση του PH
- Εξάτμιση
- Μεταφορά στην ΕΝΔ. Πλύση για Χ.ΕΜ

Αναζωογόνηση

- Μέγεθος και αριθμός φιλμ
- Είδος του φιλμ. Μονής η διπλής επίστρωσης
- Έκθεση. Χαμηλή έκθεση μείωση

Παράμετροι που επηρεάζουν την στερέωση

- Χημική ενεργότητα του διαλύματος
- Θερμοκρασία
- Χρόνος παραμονής

Χημική ενεργότητα του διαλύματος

- Συγκέντρωση δραστικών ουσιών αυξάνει την ενεργότητα διαλύματος
- Αύξηση του σκληρυντή μειώνει την ενεργότητα
- Θερμοκρασία
- ΡΗ
- Ρυθμός αναζωογόνησης

Θερμοκρασία

- 2^ο μεγαλύτερη ή ίδια
- Θερμόμετρα, αντιστάσεις
- Υπερβολική αύξηση της υπερβολική διαστολή του φιλμ και ανέφικτη σκλήρυνσή ΤΟΥ

Αναζωογόνηση

- Κατανάλωση στερέωσης
- Κατανάλωση σκληρυντή
- Αύξηση αλάτων αργύρου
- Ύπαρξη αλογονούχων αλάτων
- Μεταβολή ΡΗ (μεταφορά εμφάνισης)

Αναζωογόνηση

- Μέγεθος και αριθμός φιλμ
- Είδος του φιλμ. Άμεσης έκθεσης περισσότερη στερέωση
- Έκθεση. Χαμηλή έκθεση αύξηση

Εμφανιστήριο Συστήματα - Λειτουργίες

Έξι υποσυστήματα

- Μεταφορά
- Αναζωογόνηση
- Ανάδευση
- Ρύθμιση θερμοκρασίας
- Πλύσιμο
- Στέγνωμα

Εμφανιστήριο

Συστήματα - Λειτουργίες

Μεταφορά

- Καθορίζει το χρόνο παραμονής του φιλμ σε κάθε κάδο (σε συνδυασμό με το βάθος του κάδου)
- Το φιλμ τοποθετείται εγκάρσια όποτε είναι δυνατόν (με τη μεγαλύτερη διάσταση)
- Νέα χημικά αντλούνται στους κάδους ανά μονάδα μήκους φιλμ (υποτίθεται η εγκάρσια τοποθέτηση)
- Προκαλεί ομοιόμορφη ανάδευση των χημικών στην επιφάνεια του φιλμ - ομοιόμορφη επεξεργασία
- Κύλινδροι αλλαγής - Squeegee ενέργεια των τελευταίων κυλίνδρων κάθε κάδου απομακρύνει τη μεγαλύτερη ποσότητα των χημικών

Εμφανιστήριο

Συστήματα - Λειτουργίες

Αναζωογόνηση

- Αντικαθιστά τα χημικά που εξαντλούνται μέσω χημικών αντιδράσεων, οξείδωσης και εξάτμισης

Τύποι

- Όγκου (για μεγάλα εμφανιστήρια) ενεργοποιείται κατά την είσοδο του φιλμ από τους κυλίνδρους εισόδου
 - Εμφάνιση: 1.5-2.0 ml / cm φιλμ
 - Στερέωση: 2.5-3.0 ml / cm φιλμ
- Κατακλυσμικοί (για μικρά εμφανιστήρια) ενεργοποιείται με χρονοδιακόπτη
 - Εμφάνιση - στερέωση με τον ίδιο ρυθμό
- Αναμείκτες - ανάλογα με οδηγίες

Εμφανιστήριο Συστήματα - Λειτουργίες

Ανάδευση

- Σταθεροποίηση θερμοκρασίας
- Ανατάραξη των χημικών διαλυμάτων
- Ανάμειξη χημικών
- Φιλτράρισμα χημικών

Εμφανιστήριο Συστήματα - Λειτουργίες

Έλεγχος θερμοκρασίας

- Διατηρεί όλα τα 3 διαλύματα σε συμβατές θερμοκρασίες σε συνδυασμό με το σύστημα ανάδευσης
- Εμφάνιση - η θερμοκρασία είναι σημαντική για την δραστηριότητα των χημικών
 - 33-35° C για κύκλο εμφανιστηρίου 90 sec
 - 28-30° C για κύκλο εμφανιστηρίου 2 min
- Στερέωση - λιγότερο σημαντική
 - συνήθως όπως η εμφάνιση
- Πλύση
 - Εσωτερική ρύθμιση από την εμφάνιση
 - Εξωτερική ρύθμιση με μπαταρία ζεστού / κρύου νερού

Εμφανιστήριο Συστήματα - Λειτουργίες

Πλύσιμο - 20 sec.

- Απομακρύνει εμφάνιση και στερέωση από το φιλμ
- Θερμοκρασία περίπου 5° F χαμηλότερη από της εμφάνισης
- Ταχύτητα ροής 5-10 λίτρα το λεπτό, συνεχώς

Στέγνωμα - 25-30 sec.

- φυσητήρας, αντίσταση θέρμανσης σωλήνας (όπως ο στεγνωτήρας των μαλλιών)
- Ζεστός αέρας ωθείται και από τις δύο πλευρές του φιλμ κατά την έξοδό του από το εμφανιστήριο
 - Τελική σκλήρυνση της ΦΕ
 - Σφράγιση της προστατευτικής επίστρωσης

Συντήρηση / Καθάρισμα

- Μικρά εργαστήρια ανάβουν και σβήνουν το εμφανιστήριο κάθε μέρα, στα υπόλοιπα λειτουργεί συνέχεια
- Σήμερα η συντήρηση γίνεται ειδικούς συντηρητές
- Το διάστημα μεταξύ συντηρήσεων καθορίζεται από τη χρήση
- Η διαδικασία πρέπει να είναι γνωστή

Συντήρηση / Καθάρισμα

Καθημερινό - άνοιγμα

- Άνοιγμα νερού - ρύθμιση θερμοκρασίας
- Power on
- Έλεγχος:
 - Επίπεδα χημικών
 - Υπερχείλιση / αναζωογόνηση
 - Σωστή θέση κυλίνδρων, γεφυρών, και καλυμμάτων κάδων
- Κλειστό κάλυμμα εμφανιστηρίου
- Πέρασμα καθαριστικού φίλμ όταν το εμφανιστήριο είναι Ο.Κ.

Κλείσιμο εμφανιστηρίου

- Power off
- Κλείσιμο νερού
- Άδειασμα νερού (αυτόματο)
- Απομάκρυνση γεφυρών και κυλίνδρων αλλαγής
- Καθάρισμα με ζεστό νερό
- Στέγνωμα με υγρό πανί
- Καθάρισμα επιφανειών εργασίας του εμφανιστηρίου
- Καθάρισμα του χώρου εισόδου των φίλμ
- Άνοιγμα του καλύμματος για να φύγουν οι ατμοί
- Άνοιγμα των καλυμμάτων των κάδων

Συντήρηση / Καθάρισμα

Καθημερινά

- Έλεγχος θερμοκρασίας νερού και εμφάνισης
- Κάδοι αναζωογόνησης

Εβδομαδιαία (& επί αλλαγής χημικών)

- Βγάλσιμο των κυλίνδρων
 - Πλύσιμο με ζεστό νερό
 - Στέγνωμα με πανί
- Έλεγχος αλυσίδων – ελεύθερη κίνηση
- Κανονική περιστροφή κυλίνδρων
- Καθαρισμός φίλτρων αναζωογόνησης
- Έλεγχος καθαριότητας της εξόδου αέρα του στεγνωτή

Συντήρηση / Καθάρισμα

Περιοδικά

Μηνιαία (ή κάθε 5000 φιλμ)

- Αλλαγή φίλτρου του εμφανιστή
- Πλύσιμο του φίλτρου αέρα με ζεστό σαπουνόνερο

Ανά 3μηνο (ή ανάλογα)

- Χημικός καθαρισμός
 - Κάδου εμφάνισης
 - Στερέωσης
 - Νερού
 - κυλίνδρων
- Καθαρισμός εναποθέσεων στο στεγνωτή με ζεστό νερό
- Καθαρισμός κυλίνδρων εισόδου με μαλακή βούρτσα και ζεστό νερό

Φιλμ Artifacts

- Ψευδείς εικόνες: περιοχές μη αναμενόμενης ΟΠ
- Οπτική πυκνότητα που δεν είναι ανατομία
- Δυσκολεύουν τη διάγνωση

Kyle Thornton



Φιλμ Artifacts

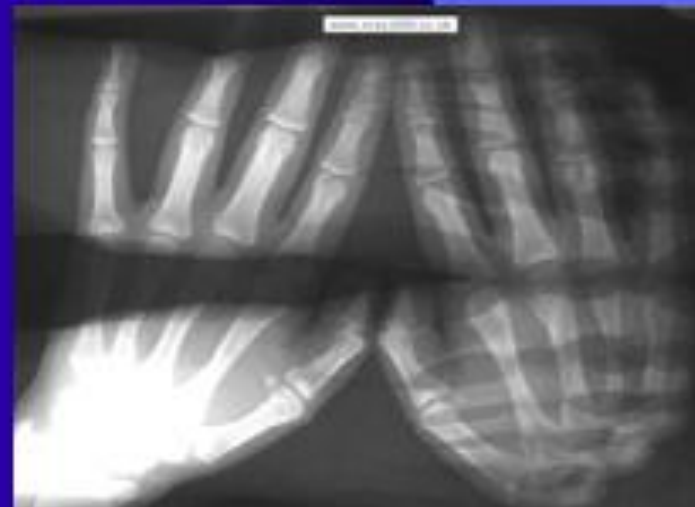
Δημιουργούνται:

- Κατά την έκθεση
- Κατά τη χημική επεξεργασία (ΧΕ)
- Κατά τη μεταχείριση και αποθήκευση

- Είναι εμφανέστερα στα φιλμ μονής επίστρωσης και σε φιλμ CR
- Διακρίνονται σε χαμηλότερης και υψηλότερης πυκνότητας από την περιβάλλουσα

Φιλμ Artifacts - Έκθεση

- Σφάλμα σύζευξης ΕΠ-φιλμ
- Κακή επαφή ΕΠ-Φιλμ
- Λάθος χρήση / τοποθέτηση του ΑΔ
- Διπλή έκθεση
- Κίνηση ασθενούς
- Λάθος τοποθέτηση ασθενούς
- Κακή προετοιμασία ασθενούς
 - Ρούχα, κοσμήματα, γυαλιά, ζώνες κλπ

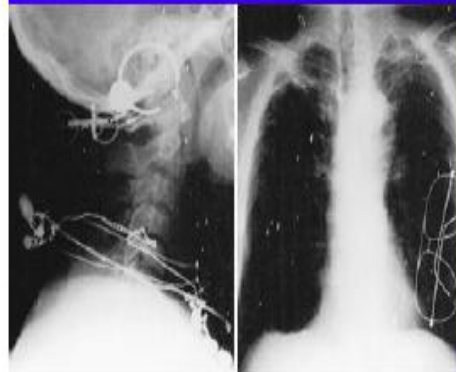


Φιλμ Artifacts - Έκθεση

- Κακή επαφή ΕΠ-φιλμ



Φιλμ Artifacts - Έκθεση



Φιλμ Artifacts - ΧΕ

- Ακάθαρτοι κύλινδροι
 - Αφήνουν σημάδια στο φιλμ
 - Περιοχές αυξημένης ή χαμηλής πυκνότητας
 - Λάσπη που δεν ξεπλένεται και στεγνώνει στο φιλμ
- Χημική ομίχλωση
 - Ακατάλληλη ή ανεπαρκής ΧΕ
 - Αφήνει ομοιόμορφη ασαφή γκριζα απόχρωση στο φιλμ
 - Διχρωμία
 - dichroic stain

Φιλμ Artifacts - ΧΕ

- Οδηγοί του εμφανιστηρίου σκεβρωμένοι ή σε λάθος θέση
 - Οι αιχμές πιέζουν το φιλμ και προκαλούν σημάδια
- Εικόνα
 - Αμυχές (+ ή - ΟΠ) κατά μήκος της μεταφοράς του φιλμ
 - Ξεκινούν από το άκρο εισόδου στο εμφανιστήριο ή το μέσο του φιλμ
 - Για μικρή απόσταση ή σε όλο το μήκος του φιλμ
- Πρόληψη
 - Σωστός καθαρισμός και διάταξη των οδηγών

Φιλμ Artifacts - ΧΕ



Σημάδια από τους κυλίνδρους εισόδου

- Αιτία
- Λερωμένοι ή παρουσία υγρού εμφανιστή
- Εικόνα
- Ίσως απόστασης σκούρες γραμμές // στην κατεύθυνση μεταφοράς του φιλμ
- Πρόληψη
- Καθημερινή συντήρηση
- Μην τραβάτε έξω φιλμ που έχει μπει στους κυλίνδρους εισόδου

Φιλμ Artifacts - ΧΕ



Σημάδια από τους κυλίνδρους εισόδου

- Αιτία
- Λερωμένοι ή παρουσία υγρού εμφανιστή
- Εικόνα
- Ίσως απόστασης σκούρες γραμμές // στην κατεύθυνση μεταφοράς του φιλμ
- Πρόληψη
- Καθημερινή συντήρηση
- Μην τραβάτε έξω φιλμ που έχει μπει στους κυλίνδρους εισόδου

Φιλμ Artifacts - ΧΕ

Σημάδια διακεκομένης προώθησης του φιλμ

- Αιτία
 - Γλίστρημα κυλίνδρων ή σβήσιμο του εμφανιστηρίου
- Εικόνα
 - + ή - ΟΠ
 - Κανονική (σβήσιμο)
 - Ακανόνιστη (slipping rollers)
 - Κάθετα στην διεύθυνση μεταφοράς του φιλμ
- Πρόληψη
 - Έλεγχος τάσεως των αλυσίδων και των κυλίνδρων

Φιλμ Artifacts - ΧΕ



Σημάδια υγρής πίεσης

- Αιτία
 - Συγκέντρωση υποπροϊόντων εμφάνισης στον κύλινδρο αναστροφής (ο κατωτερος κύλινδρος)
 - Μειωμένη αναζωογόνηση
 - Υψηλή θερμοκρασία
- Εικόνα
 - + ΟΠ με κηλίδες ή σημάδια
 - Μπορεί να μπερδέψουν σαν κόκκος του φιλμ
- Πρόληψη
 - Έλεγχος αναζωογόνησης και θερμοκρασίας
 - Πλήρης καθαρισμός κυλίνδρων

Φιλμ Artifacts - ΧΕ

Σημάδια από νερό

- Αιτία
- Πήξιμο της ζελατίνης από σταγόνες νερού που παραμένει στο φιλμ
- ατελής απομάκρυνση από τους κυλίνδρους αλλαγής καθώς το φιλμ περνά στο στέγνωμα
- Εικόνα
- Σημάδια ή κηλίδες που συνήθως φαίνονται όταν βλέπομε το φιλμ μέσω ανάκλασης του φωτός
- Πρόληψη
- Προσαρμογή των κυλίνδρων αλλαγής



Φιλμ Artifacts - ΧΕ

Μόλυνση με χημικά

- Αιτία
 - Εμφάνιση στον κάδο στερέωσης
 - Στερέωση στον κάδο εμφάνισης
- Εικόνα
 - Συνολική \uparrow (dev. in fixer tank) ή \downarrow ΟΠ (fixer in dev. tank)
- Πρόληψη
 - Προσοχή κατά τη μεταφορά των κυλίνδρων
 - Εάν συμβεί μόλυνση άδειασμα και πλήρης καθαρισμός των κάδων και των κυλίνδρων

Φιλμ Artifacts - ΧΕ

Ράντισμα με χημικά

- Αιτία
 - Απρόσεκτη χρήση με ρίψη χημικών σε ανεμφάνιστο φιλμ
- Εικόνα
 - + (εμφάνιση) or - (στερέωση)
περιγεγραμμένες κηλίδες με άλω
χαμηλότερης πυκνότητας
- Πρόληψη
 - Προσοχή στη μεταχείριση των χημικών
 - Μακριά από τα ανεμφάνιστα φιλμ

Φιλμ Artifacts – Μεταχείριση / Αποθήκευση

- α. Ομίχλωση από φως
- β. Ομίχλωση από ακτινοβολία
 - Άσπρες ραβδώσεις
 - Φως ασφαλείας πολύ κοντά ή λάθος έντασης
 - Κασέτα που έμεινε στο θάλαμο κατά την έκθεση ασθενούς
- Στατικός ηλεκτρισμός
- Τσάκισμα
- Εκδορές
- Λερωμένες κασέτες



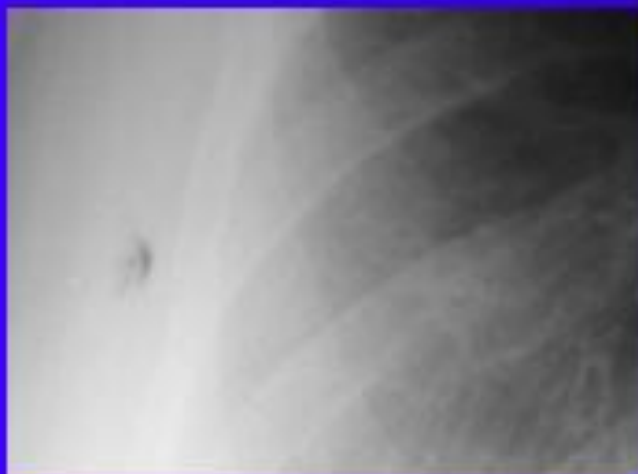
Φιλμ Artifacts - Μεταχείριση / Αποθήκευση

- Λερωμένη πινακίδα
- Γδάρισμα της ΦΕ



Φιλμ Artifacts - Μεταχείριση / Αποθήκευση

- Τσάκισμα
 - Φαίνεται σαν αποτύπωμα νυχιού



Φιλμ Artifacts - Μεταχείριση / Αποθήκευση - Στατικός ηλεκτρισμός

- Από συσσώρευση ηλεκτρονίων στη φωτοπαθή επίστρωση
- Τρεις τύποι:
 - Κορώνα
 - Δένδρο
 - κηλίδα



Φιλμ Artifacts - ΧΕ Κατακράτηση υγρο

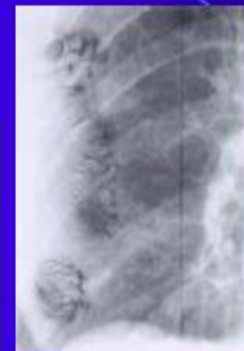
- Κιτρινωπή απόχρωση που εμφανίζεται στην τελική εικόνα με την πάροδο του χρόνου
- Οφείλεται σε ανεπαρκές πλύσιμο
- Παραμονή thiosulfate από τη στερέωση



Φιλμ Artifacts



Φιλμ Artifacts



Φιλμ Artifacts



Ευχαριστώ



Sunflower