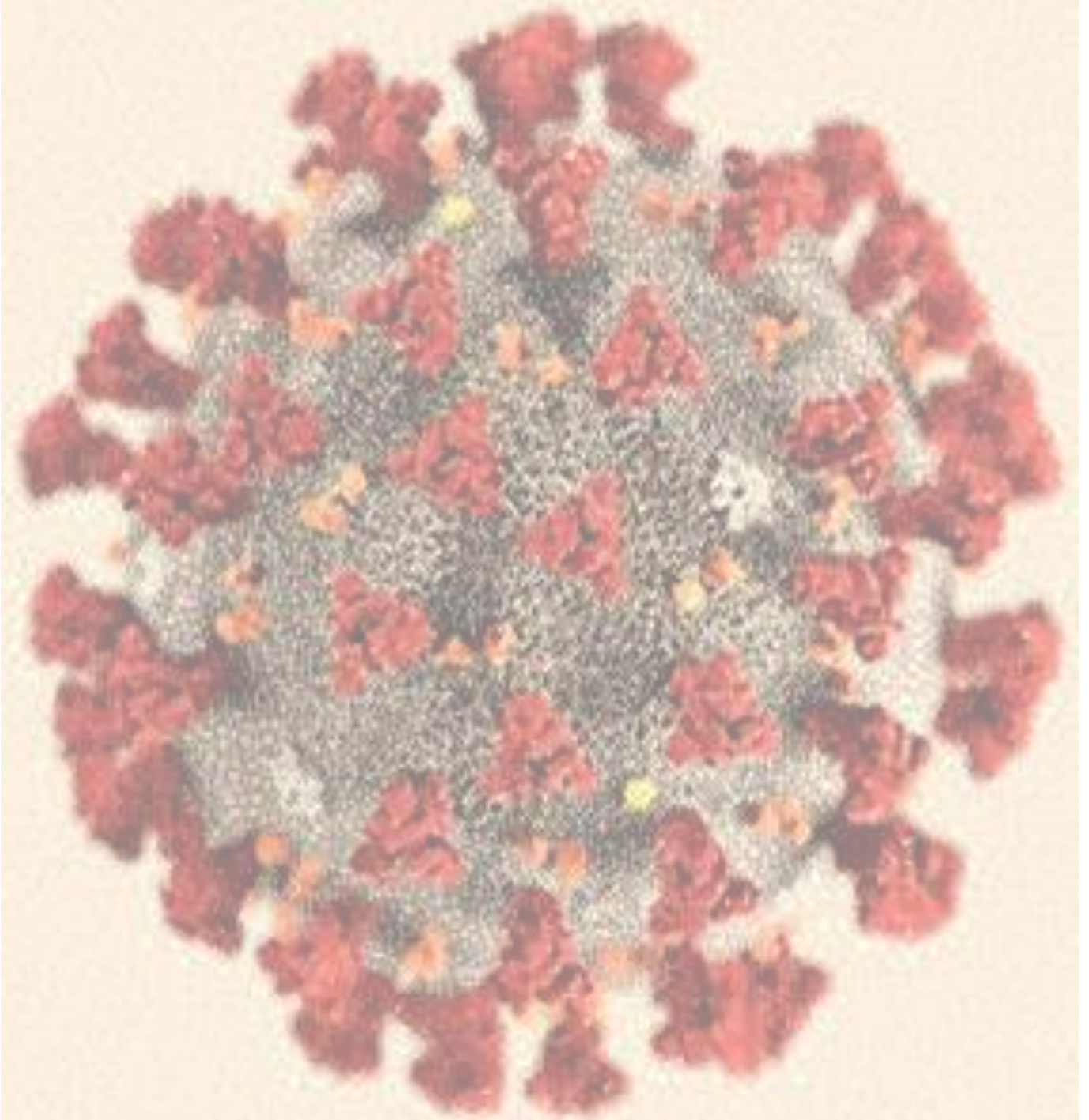


# Η συμβολή της Χημείας στη μάχη κατά του COVID-19



# Περιεχόμενα:

	Σελίδα
1.Το πρόβλημα, περιορισμοί, υπόθεση, σκοπός έρευνας .....	03
2.Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας .....	04
3.Μεθοδολογία .....	05
4.Αποτελέσματα .....	08
5.Συμπεράσματα .....	31
6.Εισηγήσεις.....	32
7.Γενικό Συμπέρασμα.....	32
8.Δεξιότητες που αποκτήθηκαν.....	32
9.Βιβλιογραφία.....	33

## 1. Το πρόβλημα, οι περιορισμοί, η υπόθεση και ο σκοπός της έρευνας

Σύμφωνα με τον Π.Ο.Υ<sup>1</sup> (WHO-World Health Organization), η πανδημία COVID-19 ή SARS-CoV-2 όπως αλλιώς ονομάζεται, έχει οδηγήσει σε μια δραματική απώλεια ανθρώπινων ζώων παγκοσμίως και αποτελεί μια άνευ προηγουμένου πρόκληση για τη δημόσια υγεία και την παγκόσμια οικονομία. Η οικονομική και κοινωνική αναστάτωση που προκαλείται είναι καταστροφική: δεκάδες εκατομμύρια άνθρωποι κινδυνεύουν να πέσουν σε ακραία φτώχεια, ενώ ο αριθμός των υποσιτισμένων ανθρώπων, που σήμερα εκτιμάται σε περίπου 690 εκατομμύρια, εκτιμάται πως θα αυξηθεί έως και 132 εκατομμύρια έως το τέλος της χρονιάς. Χωρίς υπερβολή, ο Covid-19 θα είναι το πρώτο πράγμα που θα μας έρχεται στο μυαλό όταν ακούμε την λέξη 2020.

Για αυτούς τους λόγους, αλλά και για πολλούς περισσότερους, ήταν, είναι και θα είναι πολύ σημαντική η ανακάλυψη φαρμάκων, εμβολίων, μεθόδων προστασίας και πρόληψης κατά του Covid-19, όπως και μεθόδων αναγνώρισης του ιού. Και εδώ μπαίνει ο ρόλος της Χημείας για την αναχαίτηση της πανδημίας και το πώς η Επιστήμη της Χημείας σε συνεργασία με άλλες επιστήμες συμβάλλει σε αυτό.

### **1.1 Οι περιορισμοί στην έρευνα μας είναι οι εξής:**

- Δεν μπορούσαμε να συμπεριλάβουμε πηγές οι οποίες δεν ήταν γραμμένες στην Ελληνική ή την Αγγλική γλώσσα, λόγω του ότι δεν γνωρίζαμε σε επαρκές επίπεδο κάποια 3η γλώσσα.
- Δεν μπορούσαμε να επαληθεύσουμε πειραματικά διάφορες μετρήσεις καθώς και άλλα σημεία της έρευνάς μας, ελέω επιδημιολογικών λόγων και μη κατοχής κατάλληλου εξοπλισμού.

### **1.2 Υπόθεση:**

Η Χημεία (σε συνεργασία με άλλες επιστήμες όπως Βιολογία, Ιατρική και Γενετική) συμβάλλει στην αντιμετώπιση με διάφορους τρόπους στην μάχη κατά της Πανδημίας του Covid-19, στους παρακάτω τομείς:

- Πρόληψη-Αντισηψία-Καθαριότητα
- Ανίχνευση του Covid-19 μέσω των PCR Tests και των Test ταχείας ανίχνευσης (Rapid Tests)
- Ιατρική περίθαλψη και θεραπεία των ασθενών του Covid-19 μέσω παρασκευής και χορήγησης φαρμάκων
- Παρασκευή εμβολίων
- Βελτίωση του ανοσοποιητικού συστήματος μέσω της διατροφής και πρόσληψης διάφορων συμπληρωμάτων βιταμινών και ιχνοστοιχείων

### **1.3 Σκοπός της έρευνας μας:**

Σκοπός της έρευνάς μας μέσα από νεότερες επιστημονικές μελέτες και μία πειραματική διεργασία είναι:

- Να φανεί πώς και πού συμβάλλει η Χημεία στα πιο πάνω
- Να αποδειχθεί η σπουδαιότητα και η σημαντικότητα της επιστήμης της Χημείας στους παραπάνω τομείς

## 2. Ανασκόπηση της βιβλιογραφίας - εισαγωγή

### **2.1 Η Χημεία στην Πρόληψη, την Αντισηψία και την Καθαριότητα**

Ο Δρ Mohammad Hussein Al-Sayah, στο Journal of Water and Health,<sup>2</sup> αναφέρει τα κυριότερα είδη χημικών ουσιών που περιέχονται σε αντισηπτικά και απολυμαντικά κατά του Covid-19.

Άλλες έρευνες δείχνουν επίσης πως, η Επιστήμη της Χημείας χρησιμεύει στην κατασκευή:

1. Χειρουργικών και άλλων ειδών масκών<sup>3</sup>
2. Χειρουργικών γαντιών<sup>4</sup>

### **2.2 Η Χημεία στην Ανίχνευση του Covid-19**

Σύμφωνα με το Royal Society of Chemistry<sup>8</sup>, οι βασικές μέθοδοι ανίχνευσης του Κορωνοϊού είναι:

1. PCR Tests (Μοριακά)
2. Τεστ αντιγόνου (Rapid Test – Τεστ ταχείας ανίχνευσης)

### **2.3 Η Χημεία στην Θεραπεία και την Παρασκευή Φαρμάκων**

Σύμφωνα με τους CA Dehelean, V Lazureanu, D Coricovac<sup>5</sup>, αν και δεν έχει βρεθεί ακόμη επίσημα ένα αντιικό φάρμακο αποκλειστικά ενάντια του Covid-19, για τη θεραπεία του Covid-19 χρησιμοποιούνται διάφορα φάρμακα που παρασκευάστηκαν στο παρελθόν για άλλο σκοπό. Αρκετές φαρμακοβιομηχανίες εργάζονται για την ανακάλυψη του κατάλληλου σκευάσματος για τη θεραπεία του Covid-19.

### **2.4 Η Συμβολή της Χημείας στην Ιατρική Περίθαλψη των ασθενών του Covid-19**

Σύμφωνα με διάφορες έρευνες<sup>10,11,12</sup>, η διαχείριση κάποιων ασθενών του Covid-19 γίνεται/μπορεί να γίνει με τεχνικές/θεραπείες στις οποίες σημαντικό ρόλο παίζει η Χημεία.

1. Χρήση αναπνευστήρα με παροχή συμπληρωματικού οξυγόνου<sup>10</sup>
2. Ακτινογραφία θώρακα για την αναγνώριση πιθανής πνευμονίας που προέρχεται από Covid-19<sup>11</sup> (μεγάλη συμβολή και η επιστήμη της Φυσικής)
3. Εισαγωγή φυσιολογικού ορού με σκοπό την αποφυγή αφυδάτωσης<sup>12</sup>

### **2.5 Παρασκευή διαφόρων εμβολίων**

Σύμφωνα με την Deutsche Welle DW και την Forbes<sup>13</sup>, μέχρι στιγμής (19/12/2020), υπάρχουν 160 εμβόλια κατά του Covid-19 σε προκλινική φάση, 22 στη φάση I, 20 στη φάση II, 14 στη φάση III και 2 εμβόλια τα οποία έχουν εγκριθεί είτε από: τον Οργανισμό Τροφίμων και Φαρμάκων της Αμερικής FDA, τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Φαρμάκων EMA, ή τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας WHO.

Στα εμβόλια τόσο η δραστική ουσία όσο και οι μη δραστικές ουσίες είναι προϊόντα χημικής επεξεργασίας<sup>9</sup>

### **2.6 Βιταμίνες-Ιχνοστοιχεία**

Το CNN<sup>7</sup> αναφέρει πως για την ενδυνάμωση και την σταθεροποίηση του ανοσοποιητικού μας συστήματος στα φυσιολογικά του επίπεδα, πρέπει να υπάρχει σωστή πρόσληψη διαφόρων βιταμινών και ιχνοστοιχείων

### 3. Μεθοδολογία – Ερευνητική Προσέγγιση

Η ερευνητική μας προσέγγιση αποτελείται από δύο μέρη

#### (I) Θεωρητικό μέρος

Στο πρώτο μέρος διεξήχθη έρευνα μέσα από επιστημονικές, ιατρικές πηγές και μελέτες από έγκριτα επιστημονικά περιοδικά οι οποίες είχαν ως κύριο θέμα τους την Υγεία, την Πανδημία του Covid-19/SARS-CoV-2 και την Χημεία.

Χρησιμοποιήσαμε για αυτό τους μελετητές:

(α) Google – Google Scholar

(β) Microsoft Academic

(γ) τον περιηγητή Google Search.

Έγινε συλλογή όλων των πληροφοριών, αξιολόγηση, σύγκριση και εξαγωγή συμπερασμάτων όπου παρατέθηκαν στα αποτελέσματα.



#### (II) Πειραματικό μέρος

Στο δεύτερο μέρος η έρευνα μας διεξήχθη επίσης μέσω της πειραματικής διεργασίας: «Η Χημεία στην Πρόληψη, την Αντισηψία και την Καθαριότητα»

##### (α) Υπόθεση:

Οι άνθρωποι χρησιμοποιούν τα αντισηπτικά και τα απολυμαντικά έτσι ώστε μέσω της βιοκτόνου δράσης τους, να εξουδετερώσουν τυχόν παθογόνους μικροοργανισμούς και ιούς από τα ανθρώπινα χέρια και τις επιφάνειες επίπλων/κτιρίων, ιδιαίτερα κατά την πανδημία του Covid-19. **Κάποια είδη αντισηπτικών και απολυμαντικών ίσως να είναι πιο αποτελεσματικά στην εξουδετέρωση τυχόν μικροοργανισμών και ιών από κάποια άλλα**

##### (β) Σχεδιασμός του πειράματος:

Λήφθηκαν αποφάσεις μετά από σύσκεψη σε σχέση με το είδος του υποστρώματος, το δοχείο που θα τοποθετηθεί και τη δραστική χημική αντισηπτική ουσία που θα χρησιμοποιηθεί σε αυτό

- **Υπόστρωμα** θα ονομάζεται η ουσία η οποία θα ενεργεί ως τροφή για τους μικροοργανισμούς της στοματικής περιοχής και **θα τοποθετηθεί στο ποτήρι ζέσεως**
- **Ομάδα υποστρώματος** θα ονομάζονται τα υποστρώματα που προέρχονται από την ίδια τροφή (πχ. Ψ υποστρώματα μήλου=ομάδα υποστρώματος Μήλο)
- **Δραστική χημική αντισηπτική ουσία** θα ονομάζεται η ένωση/διάλυμα/μείγμα το οποίο θα τοποθετηθεί στο ποτήρι ζέσεως και του οποίου η βιοκτόνος δράση θα αξιολογηθεί
- Ο **χρόνος παρατήρησης** θα συμβολίζεται με  $t=x$  με μονάδες μέτρησης  $s$  για **δευτερόλεπτα** και  $d$  για **ημέρες** αντίστοιχα

## Όργανα/Υλικά

- **Ομάδες Υποστρωμάτων**
  - Μήλο
  - Καρότο
  - Ψωμί
- **Δραστικές ουσίες**
  - Αποσταγμένο Νερό H<sub>2</sub>O ( για μάρτυρα) (probe)
  - Μείγμα Αιθανόλη 72.5% w/v + Ισοπροπανόλη 7,5% w/v
  - Ιωδιούχος Ποβιδόνη 10% w/v (κοινώς betadine)
  - Υποχλωριώδες Νάτριο NaClO 3% w/v (κοινώς χλωρίνη)
  - Υπεροξειδίο του Υδρογόνου H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 6% w/v
- 15+1 Ποτήρια ζέσεως
- 15 Ύαλοι Ωρολογίου
- 3 Ογκομετρικοί κύλινδροι
- Ζυγοί ακριβείας
- Σταγονόμετρο
- Ετικέτες, μαρκαδόροι, μαχαίρι
- Η κατανομή υποστρωμάτων και δραστικών ουσιών έγινε σύμφωνα με τον πιο κάτω πίνακα

Αριθμός Ποτηριού Ζέσεως	Ομάδα Υποστρώματος	Δραστική Ουσία
1	Καρότο	Αποσταγμένο νερό
2	Καρότο	Αιθανόλη 72.5% w/v +Ισοπροπανόλη 7,5% w/v
3	Καρότο	Ιωδιούχος Ποβιδόνη (Betadine) 10% w/v
4	Καρότο	Υποχλωριώδες Νάτριο NaClO (χλωρίνη) 3% w/v
5	Καρότο	Υπεροξειδίο του Υδρογόνου H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 6% w/v
6	Μήλο	Αποσταγμένο νερό
7	Μήλο	Αιθανόλη 72.5% w/v +Ισοπροπανόλη 7,5% w/v
8	Μήλο	Ιωδιούχος Ποβιδόνη (Betadine) 10% w/v
9	Μήλο	Υποχλωριώδες Νάτριο NaClO (χλωρίνη) 3% w/v
10	Μήλο	Υπεροξειδίο του Υδρογόνου H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 6% w/v
11	Ψωμί	Αποσταγμένο νερό
12	Ψωμί	Αιθανόλη 72.5% w/v +Ισοπροπανόλη 7,5% w/v
13	Ψωμί	Ιωδιούχος Ποβιδόνη (Betadine) 10% w/v
14	Ψωμί	Υποχλωριώδες Νάτριο NaClO (χλωρίνη) 3% w/v
15	Ψωμί	Υπεροξειδίο του Υδρογόνου H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 6% w/v

○

## (γ) Εκτέλεση Πειράματος

- Κόψαμε πέντε (5) ίσης περίπου μάζας κομμάτια (1±0.1g) της κάθε ομάδας υποστρώματος με τη βοήθεια μαχαιριού και ζυγού ακριβείας
- Τοποθετήσαμε τα υποστρώματα σε 15 ποτήρια ζέσεως (ένα υπόστρωμα στο καθένα)
- Αριθμήσαμε με ετικέτες και μαρκαδόρους τα ποτήρια ζέσεως (1-15)
- Μέσω εκπλύσεων με αποσταγμένο νερό, μεταφέραμε το σάλιο (ενός και μόνο μαθητή) και κατ' επέκταση τους μικροοργανισμούς που περιέχονται στην στοματική του περιοχή, σε ξεχωριστό ποτήρι ζέσεως
- Με σταγονόμετρο μεταφέραμε το περιεχόμενο του τελευταίου στην άνω επιφάνεια των υποστρωμάτων (≅ 0.5mL)

- Με τη βοήθεια ογκομετρικών φιαλών μεταφέραμε 15x10mL δραστικών ουσιών στα 15 ποτήρια ζέσεως (μια δραστική ουσία σε κάθε ποτήρι ζέσεως)
- Με υάλους ωρολογίου καλύψαμε την άνω επιφάνεια των ποτηριών ζέσεως για τον περιορισμό της εξάτμισης των δραστικών ουσιών
- Μεταφέραμε τα ποτήρια ζέσεως και κατ' επέκταση τα περιεχόμενά τους σε τοποθεσία με μειωμένη ανθρώπινη παρουσία και δραστηριότητα
- Μετά το τέλος του πειράματος, αποβάλαμε το σταγονόμετρο και με σαπούνι και αντισηπτικό καθαρίσαμε σχολαστικά όλα τα όργανα

## 4. Αποτελέσματα

### (I) Θεωρητικό μέρος

#### **4.1 Η Χημεία στην Πρόληψη, την Αντισηψία και την Καθαριότητα**

Σύμφωνα με το American Society for Microbiology<sup>16</sup>, τα αντισηπτικά και τα απολυμαντικά χρησιμοποιούνταν και χρησιμοποιούνται εκτενώς στα νοσοκομεία και σε άλλους χώρους παροχής υπηρεσιών υγείας. Η χρήση τους γίνεται τόσο σε επιφάνειες όσο και στα ανθρώπινα χέρια με σκοπό την απολύμανση, την αποφυγή λοιμώξεων κλπ.

Σε αυτά τα προϊόντα υπάρχει μεγάλη ποικιλία δραστικών χημικών παραγόντων και ενώσεων, τα «**βιοκτόνα**» πολλά από τα οποία έχουν χρησιμοποιηθεί από την αρχαιότητα για αντισηψία, απολύμανση και συντήρηση (πχ τροφίμων )

Τα «**Βιοκτόνα**», είναι χημικοί παράγοντες, οι οποίοι έχουν την δυνατότητα να «απενεργοποιούν» παθογόνους και μη, μικροοργανισμούς. Αυτό γίνεται μέσω αναστολής της ανάπτυξής τους, ή μέσω της απευθείας θανάτωσής τους.

Σύμφωνα με τον Δρ Mohammad Hussein Al-Sayah<sup>2</sup>, το ξέσπασμα της Πανδημίας του Covid-19, ήταν αναπόφευκτο να οδηγήσει σε ευρεία χρήση των προαναφερθέντων αντισηπτικών και απολυμαντικών, με σκοπό την απολύμανση και την αποστείρωση δημόσιων χώρων (δηλαδή την πρόληψη της μετάδοσης του ιού.)

Ακόμη, αναφέρει πως τα κυριότερα είδη χημικών ουσιών που περιέχονται σε αντισηπτικά και απολυμαντικά είναι:

1. Αλκοολούχες ουσίες (Αλκοόλες)
2. Οξειδωτικοί παράγοντες
3. Απολυμαντικά με βάση την φαινόλη
4. Ενώσεις με κατιόντα τεταρτοταγούς αμμωνίου
5. Ουσίες (μερικές) οι οποίες περιέχουν Χλώριο
6. Φορμαλδεΐδη και γλουταραλδεΐδη
7. Ουσίες/Μίγματα (μερικές) οι οποίες περιέχουν Ιώδιο

Κάποια παραδείγματα που ανήκουν στα πιο πάνω είναι τα εξής:

1. Αιθανόλη, Ισοπροπανόλη
2. Υπεροξείδιο του Υδρογόνου
3. 2-Βενζύλ-4-Χλωροφαινόλη
4. Χλωριούχο Βενζαλκόνιο
5. Υποχλωριώδες Νάτριο
6. (Φορμαλδεΐδη και γλουταραλδεΐδη)
7. Ιωδιούχος ποβιδόνη (betadine)

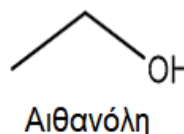
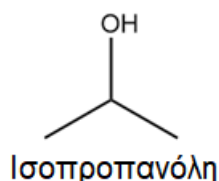
(αντίστοιχα)

Αναλυτικά η ίδια πηγή αναφέρει τα εξής:



#### 4.1.1 Αλκοολούχες Ουσίες (Αλκοόλες)

Χρησιμοποιούνται ως απολυμαντικά/αντισηπτικά για βακτήρια ιούς και μύκητες (συμπεριλαμβανομένου του Covid-19). Ένας από τους παράγοντες της βιοκτόνου



δράσης τους αποτελεί η συγκέντρωση τους (με βέλτιστη συγκέντρωση το 60-80%). Η Αιθανόλη και η Ισοπροπανόλη, έχουν την δυνατότητα σε ιδανικές συνθήκες να καταστρέψουν τον Covid-19 εντός 30 δευτερολέπτων. Πιστεύεται πως οι αλκοόλες προκαλούν βλάβες στην μεμβράνη και μετουσίωση (καταστροφή) των πρωτεϊνών του ιού, συμπεριλαμβανομένου του RNA του.

#### 4.1.2 Οξειδωτικοί παράγοντες

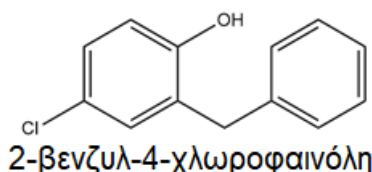
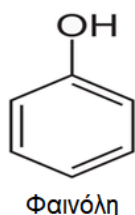
Είναι στην ουσία χημικές ουσίες με βάση ομάδα Υπεροξειδίου, όπως το Υπεροξειδίο του Υδρογόνου ( $H_2O_2$ ) (εικόνα 3). Το Υπεροξειδίο του Υδρογόνου, έχει την δυνατότητα απενεργοποίησης του Covid-19 σε 1 λεπτό και χρησιμοποιείται συνήθως σε συγκεντρώσεις 1-3%. Μέσω χημικών αντιδράσεων, παράγει υδροξύλια (OH) τα οποία επιτίθενται σε διάφορα μέρη του ιού, όπως των λιπιδικών μεμβρανών, των πρωτεϊνών και των νουκλεϊνικών οξέων.



Υπεροξειδίο του Υδρογόνου

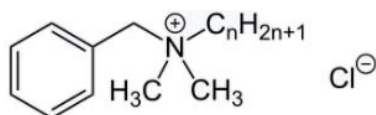
#### 4.1.3 Απολυμαντικά με βάση την φαινόλη

Έχουν σημαντικό ρόλο στην απολύμανση νοσοκομείων. Τα παράγωγα φαινόλης,  $C_6H_5OH$  όπως η 2-βενζυλ-4-χλωροφαινόλη απενεργοποιούν υδρόφιλους ιούς μέσα σε λίγα λεπτά σε εύρος συγκέντρωσης 0,5-5%. Αυτές οι χημικές ενώσεις, απενεργοποιούν τους παθογόνους ιούς προκαλώντας βλάβη στις μεμβράνες τους, οδηγώντας έτσι σε διαρροή των ενδοκυτταρικών τους συστατικών και σε μετουσίωση των πρωτεϊνών τους.



#### 4.1.4 Ενώσεις με Ιόντα Τεταρτοταγούς Αμμωνίου

Είναι οργανικά άλατα με βάση κατιόν αμινομάδας με 4 «κλαδιά» ενωμένα στο άτομο του Αζώτου (N). Είναι δραστικές έναντι του Covid-19 σε συγκεντρώσεις κάτω του 1% w/v και



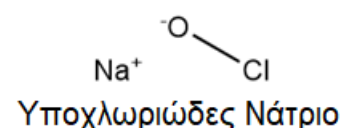
$n = 8, 10, 12, 14, 16, 18$

Χλωριούχο Βενζαλκόνιο

σε χρόνο έκθεσης ενός λεπτού ή και λιγότερο. Η μακρά αλκυλική αλυσίδα από την οποία αποτελούνται, τους δίνει την δυνατότητα αποσύνθεσης των ιικών μεμβρανών και άρα την απώλεια της δομικής τους ακεραιότητας.

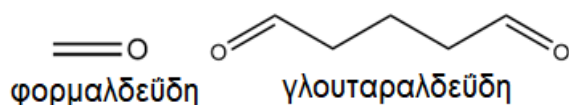
#### **4.1.5 Ουσίες οι οποίες περιέχουν χλώριο**

Η οικιακή χλωρίνη είναι από τα πιο χρησιμοποιημένα απολυμαντικά λόγω διαθεσιμότητας, χαμηλού κόστους, υψηλής βιοκτόνου δράσης κλπ. Η χλωρίνη περιέχει διαλυμένο το Υποχλωριώδες Νάτριο (NaClO) που υπάρχει σε συγκεντρώσεις 3-6%. Σε χαμηλό pH (4-7), το NaClO, πρωτονιώνεται (λαμβάνει ένα πρωτόνιο) και έτσι υπάρχει σε χημική ισορροπία μαζί με το Υποχλωριώδες οξύ (HClO). Πιστεύεται ότι το τελευταίο είναι ο ενεργός βιοκτόνος παράγοντας, αφού μπορεί να διαπερνά μεμβράνες και είναι ισχυρό οξειδωτικό. Αυτές του οι ικανότητες, έχουν ως αποτέλεσμα την βλάβη των λιπιδίων της μεμβράνης και των νουκλεϊδικών οξέων.



#### **4.1.6 Φορμαλδεΰδη και η γλουταραλδεΰδη**

Θεωρούνται υψηλού επιπέδου απολυμαντικά για ιατρικούς και χειρουργικούς εξοπλισμούς. Η χρήση της γλουταραλδεΰδης όμως είναι περιορισμένη λόγω της έντονης οσμής, των αναθυμιάσεών της και επειδή αναφέρεται από τον Οργανισμό Υγιεινής και Ασφάλειας στην Εργασία (OSHA) ως πιθανό καρκινογόνο. Αυτές οι αλδεΰδες επιδρούν στις πρωτεΐνες και στα νουκλεϊνικά οξέα βακτηρίων και ιών και είναι δραστικά έναντι του Covid-19 σε συγκεντρώσεις 0,5-3% εντός 2 λεπτών από την έκθεσή τους.



#### **4.1.7 Ουσίες/Μίγματα (μερικές) οι οποίες περιέχουν Ιώδιο**

αποτελούνται από ένα σύμπλοκο ιωδίου και διαλυτικού παράγοντα σε υδατικά διαλύματα, καθώς το ιώδιο από μόνο του δεν είναι ευδιάλυτο στο νερό. Για παράδειγμα, η Ιωδιούχος Ποβιδόνη (betadine) χρησιμοποιείται ως αντισηπτικό στο δέρμα και στους ιστούς για ένα ευρύ φάσμα βακτηριδίων. Το ιώδιο είναι ικανό να διεισδύσει στη μεμβράνη, να προσβάλλει πρωτεΐνες και να βλάψει τα νουκλεϊνικά οξέα των παθογόνων ιών και μικροοργανισμών. Μελέτες έχουν δείξει ότι η Ιωδιούχος Ποβιδόνη απενεργοποιεί τον Covid-19 σε συγκέντρωση 1% ή και μικρότερη, εντός ενός δευτερολέπτου.

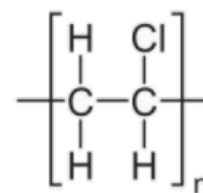
#### **4.1.8 Χειρουργικές Μάσκες**

Σύμφωνα με την Thomas<sup>17</sup>, οι χειρουργικές μάσκες είναι κατασκευασμένες συνήθως από πολυπροπυλένιο, και πιο σπάνια από πολυστερίνη, πολυανθρακικό, πολυαιθυλένιο ή πολυεστέρα.

Σύμφωνα με την Guichon Valves<sup>18</sup> το πολυπροπυλένιο με την σειρά του παρασκευάζεται από τον πολυμερισμό (=σειρά χημικών αντιδράσεων που έχουν ως αποτέλεσμα την δημιουργία μακρομοριακών ενώσεων<sup>19</sup>) αερίου προπενίου (**CH<sub>3</sub>CH=CH<sub>2</sub>**), με παρουσία καταλύτη. Δηλαδή η Επιστήμη της Χημείας παίζει σημαντικό ρόλο στην παρασκευή μασκών.

#### **4.1.9 Χειρουργικά γάντια**

Η Thomas<sup>4</sup> επίσης αναφέρει διάφορες οργανικές και ανόργανες χημικές ουσίες οι οποίες χρησιμοποιούνται είτε ως δομικό συστατικό των διαφόρων ειδών χειρουργικών γαντιών (καουτσούκ, οργανικές ενώσεις όπως PVC - Πολυβινυλοχλωρίδιο, συνδυασμός χλωρίου (Cl), άνθρακα(C), υδρογόνου (H) και θείου (S) ) είτε ως συστατικό στην διαδικασία παρασκευής τους. Συγκεκριμένα μεταξύ άλλων χρησιμοποιούνται:



Πολυβινυλοχλωρίδιο

1. Διάλυμα χλωρίνης, για απαλλαγή τυχόν υπολειμμάτων γαντιών από τα καλούπια, από την προηγούμενη παρτίδα και για αφαίρεση τυχόν επιπλέον χημικών ουσιών για μείωση πιθανότητας αλλεργικών αντιδράσεων
2. Νιτρικό Ασβέστιο ( $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ) για την πήξη του καουτσούκ
3. Ανθρακικό Ασβέστιο ( $\text{CaCO}_3$ ) ως λιπαντικό για να μην κολλήσουν τα γάντια στο καλούπι.

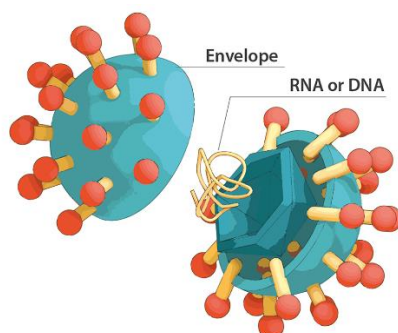
#### **4.2 Η Χημεία στην Ανίχνευση του Covid-19**

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει σύντομη αναφορά στους ιούς και το γενετικό τους υλικό, και εκτενέστερη στον ρόλο της χημείας στην ανίχνευση του Covid-19.

##### **4.2.1 Ο ιός και το γενετικό υλικό του**

Ιός είναι ουσιαστικά ένας γενετικός κώδικας, με μορφή DNA ή RNA (Εικόνα 1), κλεισμένος σε ένα πρωτεϊνικό περίβλημα, γνωστό ως καψίδιο. Αλλά, σε αντίθεση με τα βακτηρίδια, ένας ιός δεν μπορεί να αναπαραγάγει τον εαυτό του χωρίς να εισβάλλει σε ένα κύτταρο ξενιστή, επειδή δεν διαθέτει κανέναν από τους βασικούς μηχανισμούς μεταβολισμού και αναδιπλασιασμού ([https://www.pfizer.gr/el/what\\_is\\_a\\_virus](https://www.pfizer.gr/el/what_is_a_virus))

Εικόνα 1



Η ταχεία εξάπλωση της πανδημίας με την ευκολία μετάδοσης του ιού οδήγησε τους επιστήμονες ανά το παγκόσμιο να ψάξουν τρόπους ανίχνευσης των θετικών στον ιό SARS-CoV-2 ατόμων ώστε να περιορίζονται και να αποφεύγεται η μετάδοση του ιού σε άλλα άτομα.

##### **4.2.1 Μοριακό τεστ ανίχνευσης κορωνοϊού SARS-CoV-2**

Η αρχή για τα τεστ ανίχνευσης έγινε με το μοριακό τεστ **RT-PCR** (Real Time Polymerase Chain Reaction) το οποίο ανιχνεύει απευθείας το γενετικό υλικό (RNA) του ιού SARS-CoV-2. Το τεστ αυτό μπορεί να ανιχνεύσει χαμηλότερες ποσότητες του ιού και για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα γι'αυτό και θεωρείται μεγάλης ακρίβειας.

(<https://nipd.com/products/respiratory/covid19-tests/rapid-test-antigen-test-el/>)

Τα δείγματα που λαμβάνονται για μοριακή ανίχνευση του SARS-CoV-2, είναι κυρίως στοματοφαρυγγικό/ ρινοφαρυγγικό επίχρισμα/ φαρυγγικό έκπλυμα από το ανώτερο αναπνευστικό ή πτύελα / βρογχικές εκκρίσεις / BAL από το κατώτερο αναπνευστικό. Κλινικά δείγματα που λαμβάνονται από το κατώτερο αναπνευστικό αναμένεται να έχουν υψηλότερη διαγνωστική αξία από δείγματα του ανώτερου αναπνευστικού συστήματος, στις περιπτώσεις που αυτό είναι εφικτό.

Η λήψη του δείγματος γίνεται με ειδικό στυλεό για ιούς (πλαστικός στυλεός με ρύγχος από dacron στην περίπτωση των επιχρισμάτων) ή σε αποστειρωμένο φιαλίδιο σε περίπτωση λήψης δείγματος πτυέλων ή βρογχικών εκκρίσεων ή BAL, από το κατώτερο αναπνευστικό (<https://www.hygeia.gr/me-poion-tropo-dienergeitai-to-test-gia-ton-neo-koronoio-SARS-CoV-2-sto-ygeia/>). Τα δείγματα στέλνονται σε χημικά εργαστήρια τα οποία ακολουθούν τη διαδικασία απομόνωσης του ιικού RNA (Το RNA είναι γενικά ένα μόριο ενός σκέλους που αντιγράφει, μεταγράφει και μεταδίδει μέρη του γενετικού κώδικα στις πρωτεΐνες έτσι ώστε μπορούν να συνθέσουν και να εκτελέσουν τις λειτουργίες που κρατούν τους οργανισμούς ζωντανούς και αναπτυσσόμενους. Οι διαφορετικές παραλλαγές του RNA είναι υπεύθυνες για την αντιγραφή, τη μεταγραφή και τη μετάδοση) και την εφαρμογή αλυσιδωτής αντίδρασης πολυμεράσης (PCR) με αντίστροφη μεταγραφή για την ενίσχυση 2 διαφορετικών στόχων του ιικού γονιδιώματος του SARS-CoV-2.

(<https://www.iaea.org/bulletin/infectious-diseases/how-is-the-covid-19-virus-detected-using-real-time-rt-pcr>)

Η μέθοδος είναι διεθνώς γνωστή ως PCR από τα αρχικά των λέξεων Polymerase Chain Reaction. Με την τεχνική αυτή αντιγράφεται in vitro, κατά εκατομμύρια φορές, ένα τμήμα γονιδιακού δεοξυριβονουκλεϊκού οξέος (DNA) οποιασδήποτε προέλευσης. Πρόκειται δηλαδή για μια ενζυμική μέθοδο σύνθεσης γονιδιακού DNA. Η μέθοδος βρίσκει ευρεία εφαρμογή στη βιολογία, στην ιατρική, στη γενετική, στην ιολογία και σε άλλες επιστήμες. (<https://ejournals.e-publishing.ekt.gr/index.php/jhvms/article/viewFile/15795/14219>)

Στη συνέχεια γίνεται μια σύντομη προσπάθεια επεξήγησης της μεθόδου αυτής, τον ρόλο της χημείας σε αυτή και γιατί χρησιμοποιείται στην ανίχνευση του συγκεκριμένου ιού. Κάποιοι ιοί όπως ο κορωνοϊός SARS-CoV-2, ο οποίος προκαλεί την ασθένεια Covid-19, περιέχουν μόνο RNA, το οποίο σημαίνει ότι βασίζονται στη διείσδυση σε υγιή κύτταρα ώστε να μπορέσουν να πολλαπλασιαστούν και να επιβιώσουν. Μέσα στο κύτταρο, ο ιός χρησιμοποιεί τον δικό του γενετικό κώδικα- στην περίπτωσή μας το RNA του ιού SARS-CoV-2, έτσι ώστε να ελέγξει και να “επαναπρογραμματίσει” τα κύτταρα, μετατρέποντάς τα σε εργοστάσια πολλαπλασιασμού του ιού. Για να ανιχνευθεί νωρίς ο ιός στο σώμα, οι επιστήμονες χρειάζεται να μετατρέψουν το RNA του ιού σε DNA (Εικόνα 2). Αυτή η διαδικασία είναι γνωστή ως ‘reverse transcription’ και το κάνουν, γιατί μόνο το DNA μπορεί να αντιγραφεί ή να ενισχυθεί κάτι το οποίο αποτελεί κλειδί της διαδικασίας RT-PCR για την ανίχνευση των ιών (Εικόνα 2,3)

Εικόνα 2

(<https://www.iaea.org/bulletin/infectious-diseases/how-is-the-covid-19-virus-detected-using-real-time-rt-pcr>)



Εικόνα 3

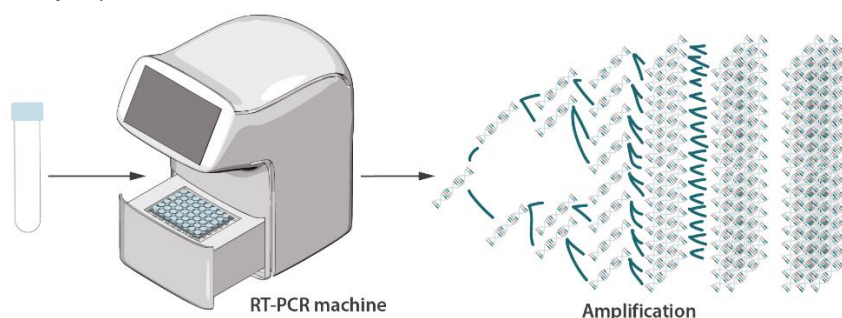
(<https://www.iaea.org/bulletin/infectious-diseases/how-is-the-covid-19-virus-detected-using-real-time-rt-pcr>)



Η μεθοδολογία Real Time (RT-PCR) προτιμάται γιατί είναι πολύ πιο γρήγορη και έχει μικρότερη πιθανότητα λάθους από τυχόν μόλυνση του δείγματος ή άλλου λάθους, αφού η διαδικασία γίνεται σε κλειστό σωλήνα (Εικόνα 4) και μέχρι τώρα θεωρείται η πιο ακριβής μέθοδος ανίχνευσης Covid-19 (<https://www.iaea.org/bulletin/infectious-diseases/how-is-the-covid-19-virus-detected-using-real-time-rt-pcr>)

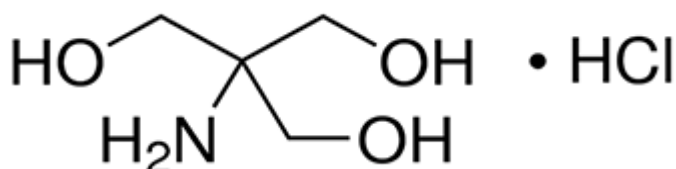
Εικόνα 4

(<https://www.iaea.org/bulletin/infectious-diseases/how-is-the-covid-19-virus-detected-using-real-time-rt-pcr>)

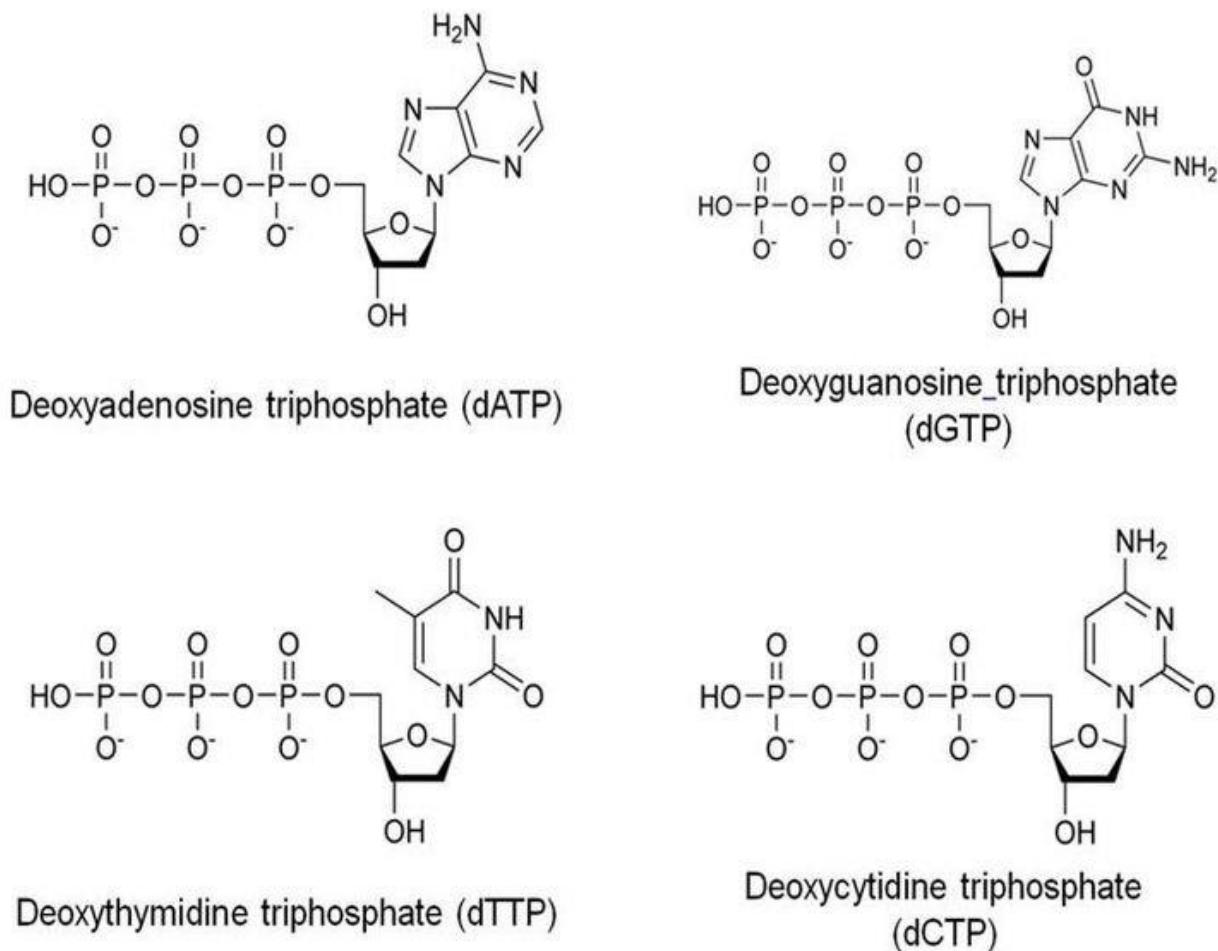


**Απαραίτητα για την επιτυχημένη αντίδραση πολυμεράσης είναι το ρυθμιστικό διάλυμα (buffer) το οποίο ρυθμίζει το pH και το ιοντικό περιβάλλον.** Το pH ρυθμίζεται στο ~ 8,5 από την παρουσία της οργανικής ένωσης Tris-HCL (υδροχλωρικό τρις) στο ρυθμιστικό διάλυμα και έχει χημικό τύπο  $C_4H_{11}NO_3 \cdot HCl$  (Εικόνα 5). Η ιοντική ισχύς παρέχεται από ιόντα  $K^+$  ή  $Na^+$ . Χρειάζεται επίσης η κατάλληλη συγκέντρωση ιόντων  $Mg^{2+}$  που είναι απαραίτητα για τη δράση DNA πολυμεράσης. Επίσης, πρέπει να παρέχονται στην αντίδραση PCR ως μίγμα τα Τριφωσφορικά δεοξυριβονουκλεοτίδια (dNTPs: dATP, dTTP, dGTP, dCTP, Εικόνα 6) (Σπέλλα, Μ., <https://www.sciencemediacentre.org/expert-comments-about-reagents-needed-for-covid-19-swab-pcr-testing/>). Τα dNTPs αποτελούν τα απαραίτητα συστατικά για τη σύνθεση της νέας αλυσίδας του DNA (Λιανίδου, Ε., No Slide Title (uoa.gr))

Εικόνα 5 Υδροχλωρικό Τρις (Tris-HCl)



Εικόνα 6 Τριφωσφορικά δεοξυριβονουκλεοτίδια (dNTPs: dATP, dTTP, dGTP, dCTP)



(dNTPs - Bing images)

#### **4.2.3 Τεστ ταχείας ανίχνευσης αντιγόνου (rapid antigen test) COVID-19**

Το τεστ ταχείας ανίχνευσης αντιγόνου (rapid antigen test) COVID-19 ανιχνεύει, σε 15 λεπτά, τα αντιγόνα (πρωτεΐνες) του ιού SARS-CoV-2, που προκαλεί την ασθένεια COVID-19. Το τεστ πραγματοποιείται με χρήση ρινοφαρυγγικού ή/και στοματοφαρυγγικού επιχρίσματος.

Οι νοσηλευτές στα σημεία ελέγχου, συλλέγουν το δείγμα το οποίο αναλύεται επί τόπου από το εκπαιδευμένο προσωπικό, το οποίο ενημερώνει τον πολίτη για τα αποτελέσματα. Το κυριότερο πλεονέκτημα του τεστ ταχείας ανίχνευσης αντιγόνου είναι ο ταχύς χρόνος αναφοράς των αποτελεσμάτων. Μέσα σε 15 λεπτά, οι θετικοί πολίτες μπορούν να ενημερωθούν για τα αποτελέσματά τους και να λάβουν τα απαραίτητα μέτρα περιορισμού και ιατρικής φροντίδας. Επίσης, λόγω του γοργού χρόνου αναφοράς των αποτελεσμάτων, το τεστ ταχείας ανίχνευσης αντιγόνου είναι ιδανικό για μαζικούς ελέγχους σε σχολεία, νοσοκομεία, υπεραγορές και πολυκαταστήματα, αφού μπορεί να εντοπίσει τα θετικά άτομα και να περιορίσει την εξάπλωση του κορωνοϊού άμεσα. Δίνει έτσι τη δυνατότητα στα κράτη να διενεργούν μεγάλους αριθμούς ελέγχων ώστε να εντοπίζουν και να περιορίζουν έγκαιρα τα θετικά κρούσματα.

Αξίζει να σημειωθεί ότι τα τεστ ταχείας ανίχνευσης αντιγόνου έχουν υψηλότερη ακρίβεια όταν πραγματοποιηθούν κατά τις πρώτες ημέρες μετά απο πιθανή επαφή με κρούσμα ή εάν παρουσιάζονται συμπτώματα του κορωνοϊού. Εάν έχουν περάσει περισσότερες απο 7 ημέρες μετά την πιθανή επιμόλυνση, συστήνεται να γίνεται το μοριακό τεστ RT-PCR το οποίο έχει μεγαλύτερη ακρίβεια, αφού μπορεί να αναγνωρίσει μικρότερες ποσότητες του ιού για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

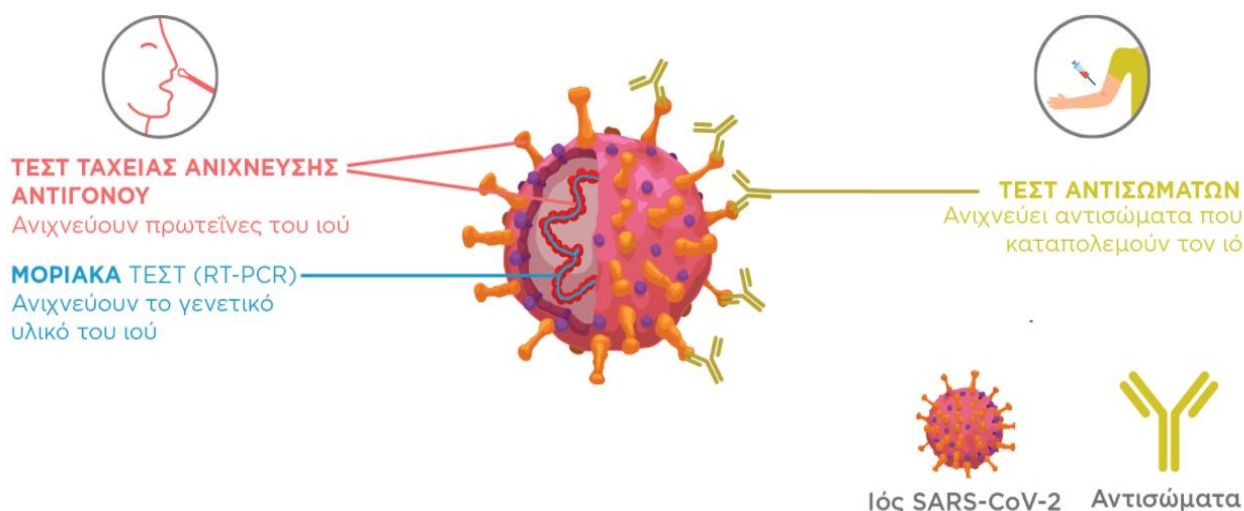
Το τεστ ταχείας ανίχνευσης αντιγόνου ανιχνεύει πρωτεΐνες του ιού που βρίσκονται στην επιφάνεια ή στο εσωτερικό του, ενώ το μοριακό τεστ RT-PCR ανιχνεύει απευθείας το γενετικό υλικό (RNA) του ιού.

### **Τεστ αντισωμάτων**

Παρακάτω φαίνονται συγκεντρωτικά τα διάφορα τεστ ανίχνευσης σε σχεδιάγραμμα (Εικόνα 5).

Εικόνα 5

<https://nipd.com/products/respiratory/covid19-tests/rapid-test-antigen-test-el/>



### **4.3 Η Χημεία στην Θεραπεία και την Παρασκευή Φαρμάκων**

Σύμφωνα με τους CA Dehelean, V Lazureanu, D Coriconac<sup>5</sup> κάποια παραδείγματα φαρμάκων που χρησιμοποιούνται κατά την περίθαλψη των ασθενών που έχουν νοσήσει με τον Covid-19, είναι:

- Remdesevir
- Χλωροκίνη και Υδροξυχλωροκίνη

Σύμφωνα με τον Π.Ο.Υ<sup>6</sup>, για τον αγώνα ενάντια του Covid-19, χρησιμεύει και η Δεξαμεθαζόνη (κορτικοστεροειδές φάρμακο C<sub>22</sub>H<sub>29</sub>FO<sub>5</sub>)

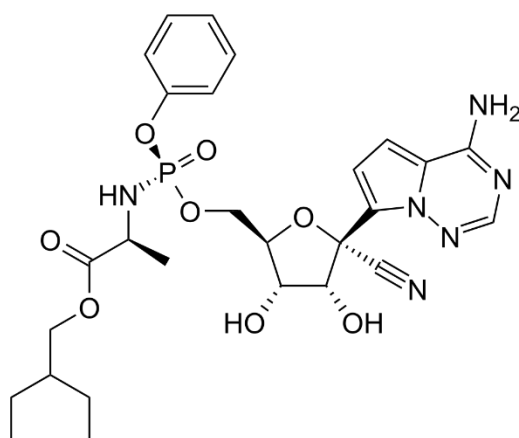
Σύμφωνα με την Thomas<sup>27</sup>, στην Παρασκευή φαρμάκων χρησιμοποιούνται βασικές αρχές της Χημείας. Για παράδειγμα, κατά την διαδικασία παρασκευής, η άλεση είναι συχνά υποχρεωτική για την αύξηση της επιφάνειας επαφής μιας ουσίας φαρμάκου. Ο κύριος λόγος αυτού είναι η αύξηση της διαλυτότητας μιας φαρμακευτικής ένωσης και η αύξηση της ομοιομορφίας και ομογένειας του φαρμάκου. Στην συνέχεια, γίνεται κοκκοποίηση, δηλαδή το αντίθετο της άλεσης. Τα μικρά σωματίδια συνδέονται για να σχηματίσουν μεγαλύτερα σωματίδια που ονομάζονται κόκκοι. Η κοκκοποίηση χρησιμοποιείται για

διάφορους λόγους. Μεταξύ άλλων αποτρέπει την «απομίξη» συστατικών στο μείγμα, δημιουργώντας έναν κόκκο που περιέχει όλα τα συστατικά στις απαιτούμενες αναλογίες τους. Ακόμη, κάποια εργαστήρια χρησιμοποιούν ξηρό πάγο ( $\text{CO}_{2(s)}$ ) για την ψύξη των φαρμάκων με σκοπό την μεταβολή της ταχύτητας κάποιων αντιδράσεων.

Όλες οι προδιαγραφές των φαρμακευτικών σκευασμάτων ελέγχονται με χημικές μεθόδους. Επίσης γίνονται τόσο οι ποιοτικοί όσο και οι ποσοτικοί έλεγχοι των φαρμάκων από τα χημικά εργαστήρια.

#### **4.3.1 Remdesevir**

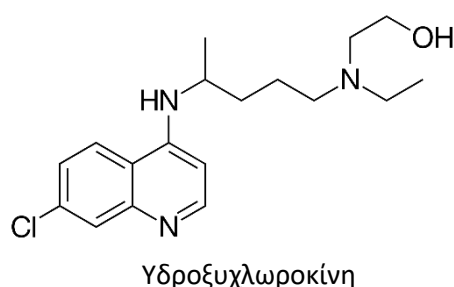
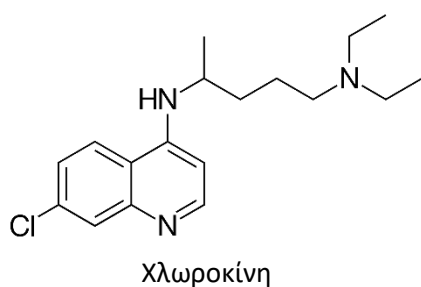
Σύμφωνα με την Βικιπαίδεια<sup>28</sup>, το Remdesevir, στην ουσία αποτελείται από την οργανική χημική ένωση της Ρεμντεσιβίρης ( $\text{C}_{27}\text{H}_{35}\text{N}_6\text{O}_8\text{P}$ ) και είναι ένα ενδοφλέβιο αντιικό φάρμακο.



Σύμφωνα με έρευνα του The New England Journal of Medicine<sup>29</sup>, η οποία περιλάμβανε 541 ασθενείς του Covid-19 στους οποίους χορηγήθηκε το Remdesevir και 521 στους οποίους χορηγήθηκε το λεγόμενο placebo (σκεύασμα χωρίς δραστική ουσία), ή εικονικό φάρμακο στα Ελληνικά (που αποτέλεσε τον αρνητικό μάρτυρα), τα άτομα στους οποίους χορηγήθηκε το Remdesevir είχαν μέσο χρόνο ανάρρωσης τις 10 μέρες, ενώ σε αυτούς στους οποίους χορηγήθηκε το placebo είχαν μέσο χρόνο ανάρρωσης τις 15 μέρες. Είχε παρατηρηθεί επίσης μείωση στο ποσοστό θνησιμότητας.

#### **4.3.2 Χλωροκίνη-Υδροξυχλωροκίνη**

Σύμφωνα με την Βικιπαίδεια<sup>29 30</sup>, η Χλωροκίνη ( $\text{C}_{18}\text{H}_{26}\text{ClN}_3$ ) και η Υδροξυχλωροκίνη ( $\text{C}_{18}\text{H}_{26}\text{ClN}_3\text{O}$ ), αποτελούν φάρμακα τα οποία χρησιμοποιούνται κυρίως για την θεραπεία της ελονοσίας. Μοναδική μεταξύ τους διαφορά στην μοριακή τους δομή είναι η συμπερίληψη ενός υδροξυλίου (OH) στην Υδροξυχλωροκίνη.



Έρευνες<sup>11 32 33</sup> όσον αφορά την αποτελεσματικότητα αυτών των 2 φαρμάκων στην αντιμετώπιση του Covid-19 ποικίλουν και το ερώτημα εάν είναι σωστό ή όχι να

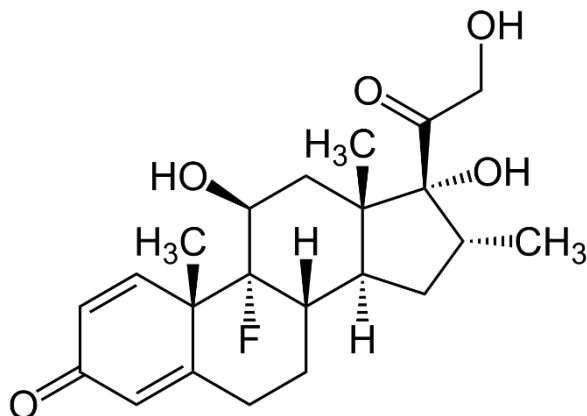


χορηγούνται σε ασθενείς του Covid-19 αποτελεί θέμα αντιπαράθεσης στην επιστημονική κοινότητα.

Αν και η αποτελεσματικότητα τους είναι αμφιλεγόμενη, χωρίς αμφιβολία έχουν συμβάλει στην κατανόηση του ιού και στην επίδραση των διαφόρων φαρμάκων.

### **4.3.3 Δεξαμεθαζόνη**

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας, αναφέρει την Δεξαμεθαζόνη (C<sub>22</sub>H<sub>29</sub>FO<sub>5</sub>) ως κορτικοστεροειδές φάρμακο που έχει χρησιμοποιηθεί και στη μάχη του Covid-19.



<https://el.wikipedia.org/wiki/Δεξαμεθαζόνη>

Δοκιμάστηκε σε ασθενείς με COVID-19 στην εθνική κλινική δοκιμή RECOVERY του Ηνωμένου Βασιλείου και βρέθηκε να έχει οφέλη για ασθενείς σε κρίσιμη κατάσταση. Συγκεκριμένα, για ασθενείς με αναπνευστήρα, η θεραπεία αποδείχθηκε ότι μειώνει τη θνησιμότητα κατά περίπου 1/3 και για ασθενείς που χρειάζονται μόνο οξυγόνο, η θνησιμότητα μειώθηκε κατά περίπου 1/5.

### **4.4 Η Συμβολή της Χημείας στην Ιατρική Περίθαλψη των ασθενών του Covid-19**

Σύμφωνα με διάφορες έρευνες, η διαχείριση κάποιων ασθενών του Covid-19 γίνεται/μπορεί να γίνει για παράδειγμα με τους πιο κάτω τρόπους:

1. Χρήση αναπνευστήρα με παροχή συμπληρωματικού οξυγόνου<sup>10</sup>
2. Ακτινογραφία θώρακα για την αναγνώριση πιθανής πνευμονίας που προέρχεται από Covid-19<sup>11</sup>
3. Εισαγωγή φυσιολογικού ορού με σκοπό την αποφυγή αφυδάτωσης<sup>12</sup>

#### **4.4.1 Χρήση αναπνευστήρα με παροχή συμπληρωματικού οξυγόνου**

Σύμφωνα με το Journal of the American College of Emergency Physicians<sup>20</sup>, η θεραπεία με την παροχή συμπληρωματικού οξυγόνου, συνιστάται από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας και από το Κέντρο Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων (CDC) ως θεραπεία πρώτης γραμμής (που αποσκοπεί στη θεραπεία της αναπνευστικής δυσχέρειας και της υποξίας που προκαλείται από τον Covid-19). Οι μέθοδοι χορήγησης αυτού του οξυγόνου ποικίλουν και καθορίζονται από το επίπεδο σοβαρότητας της ασθένειας ανά άτομο. Γενικά, πρέπει ο κορεσμός οξυγόνου για το γενικό πληθυσμό να διατηρείται σε επίπεδα άνω του 90%.

Αυτή η παροχή γίνεται με διάφορους τρόπους. Μεταξύ άλλων, χρησιμοποιούνται: ρηνικοί σωληνίσκοι, απλές μάσκες οξυγόνου, μάσκες Venturi (ακριβέστερη παροχή οξυγόνου, από τις προηγούμενες), μάσκες NRBs (Nor-Rebreather Masks)

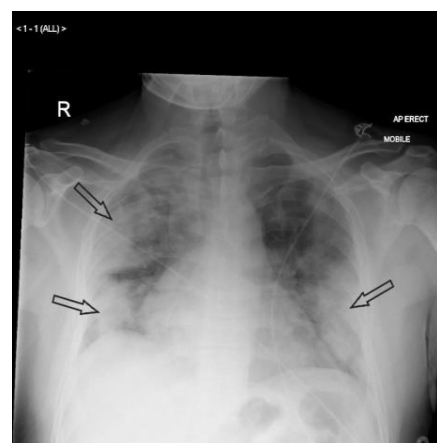
Φυσικά, για να «φτάσει» το οξυγόνο από ποσοστό γύρω στο 21% στην ατμόσφαιρα<sup>21</sup>, σε ποσοστά που φτάνουν μέχρι το 90% σε αυτές τις μεθόδους παροχής συμπληρωματικού οξυγόνου, χρειάστηκε κάποια επεξεργασία, και συγκεκριμένα Χημική.

Σύμφωνα με το Google Patents<sup>22</sup>, η πρόσληψη τέτοιων συγκεντρώσεων οξυγόνου από τον ατμοσφαιρικό αέρα, γίνεται μέσω της διαδικασίας της Παραγωγής υγρού Οξυγόνου. Συνοπτικά, αυτό γίνεται μέσω της ψύξης του ατμοσφαιρικού αέρα σε θερμοκρασία κάτω της σημείου βρασμού του οξυγόνου, μέσω ενός κρουσώκτη, και αποθήκευσης του υγρού συμπυκνώματος (του υγρού οξυγόνου δηλαδή).

Λόγω της αρκετά μεγάλης διαφοράς του σημείου βρασμού μεταξύ του Οξυγόνου (-183°C) και του Αζώτου (-196°C)<sup>23</sup>, η ψύξη του ατμοσφαιρικού αέρα σε θερμοκρασία που να έχει ως αποτέλεσμα την υδροποίηση μόνο του Οξυγόνου και όχι του Αζώτου, γίνεται δυνατή.

#### **4.4.2 Ακτινογραφία θώρακα για την αναγνώριση πιθανής πνευμονίας που προέρχεται από Covid-19**

Σύμφωνα με το British Medical Journal (BMJ)<sup>11</sup>, τα περισσότερα άτομα που έχουν προσβληθεί από την ασθένεια του Covid-19, δεν αναπτύσσουν πνευμονία. Ωστόσο, η ακτινογραφία του θώρακα των ατόμων που είναι σοβαρά άρρωστοι με αναπνευστικά συμπτώματα όταν παρουσιάζονται στο νοσοκομείο μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό των ατόμων με πνευμονία προκαλούμενη από τον Covid-19.



Όπως και άλλες πνευμονίες, η πνευμονία covid-19 προκαλεί την αύξηση της πυκνότητας των πνευμόνων. Αυτό μπορεί να παρατηρηθεί ως λευκότητα στους πνεύμονες σε ακτινογραφία.

Σύμφωνα με το NDT Resource Centre<sup>24</sup>, τα 2 πιο κοινά ισότοπα που χρησιμοποιούνται στις ακτινογραφίες είναι το Ιρίδιο-192 (<sup>192</sup>Ir) και το Κοβάλτιο-60 (<sup>60</sup>Co). Και τα δύο είναι ραδιενεργά ισότοπα και εκπέμπουν ακτίνες Χ και ακτίνες Γ, που έχουν την ικανότητα να διεισδύουν παχιές επιφάνειες σε σχετικά μικρό χρόνο έκθεσης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να χρησιμοποιούνται ευρέως στις ακτινογραφίες.

#### **4.4.3 Εισαγωγή φυσιολογικού ορού με σκοπό την αποφυγή αφυδάτωσης**

Σύμφωνα με την Johns Hopkins Medicine<sup>25</sup>, υπολογίζεται πως το 20% των νοσούντων με Covid-19, ενδέχεται να παρουσιάσουν συμπτώματα διάρροιας και ως αποτέλεσμα τα σώματά τους να μην διατηρούν πλέον τη σημαντική ισορροπία νερού και νατρίου, οδηγώντας συχνά σε αφυδάτωση.

Η Healthline<sup>26</sup> αναφέρει πως ο φυσιολογικός ορός χρησιμοποιείται ενδοφλέβια στα νοσοκομεία για την αντιμετώπιση της αφυδάτωσης. Στην ουσία, ο φυσιολογικός ορός είναι υδατικό διάλυμα Χλωριούχου Νατρίου (NaCl) συγκέντρωσης 0.9% κατά μάζα. Αυτή η συγκέντρωση, είναι παρόμοια με την συγκέντρωση του νατρίου στο αίμα και στα δάκρυά μας. Είναι δηλαδή με λίγα λόγια ισότονη με τα σωματικά υγρά του ανθρώπινου οργανισμού.

Αυτό αποτελεί ένα κλασσικό παράδειγμα που δείχνει πως ακόμη και η πιο απλή εφαρμογή της Επιστήμης της Χημείας, έχει σημαντική συμβολή στην μάχη κατά του Covid-19.

#### **4.5 Παρασκευή διαφόρων εμβολίων**

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στα εγκεκριμένα εμβόλια για την αντιμετώπιση της νόσου Covid-19, τα οποία έχουν ήδη ξεκινήσει να χορηγούνται στον γενικό πληθυσμό σε διάφορες χώρες. Θα γίνει επίσης μια “ακτινογραφία” της τεχνολογίας που βρίσκεται πίσω από τα εμβόλια που έχουν μπει στη μάχη για την αντιμετώπιση της πανδημίας.

Ο ιός SARS-CoV-2 ταυτοποιήθηκε την 1η Δεκεμβρίου 2019, ως η αιτία της ασθένειας που αργότερα ονομάστηκε Covid-19 και του οποίου το τεράστιο ξέσπασμα και εξάπλωση σε όλο τον κόσμο κατά το 2020 οδήγησε σε σημαντικές επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη εμβολίων.

Εννιά τεχνολογικές πλατφόρμες χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα και ανάπτυξη για την παρασκευή αποτελεσματικού εμβολίου κατά του κορωνοϊού (Protein-based Covid-19 vaccines could overshadow rivals | Business | Chemistry World, Wikipedia).

Κάποιες από τις βασικές τεχνολογίες περιγράφονται παρακάτω:

#### **Εμβόλια mRNA (Pfizer και Moderna)**

Τα εμβόλια των Pfizer και Moderna είναι εμβόλια mRNA. Το mRNA είναι νουκλεϊνικό οξύ, ένας «εντολέας» που εισάγει την παραπάνω εντολή στον οργανισμό μας και την παραδίδει στα κύτταρά μας. Τα εμβόλια αυτά στοχεύουν στο να δώσουν εντολή στα κύτταρά μας να φτιάξουν αντισώματα που θα μας προστατεύσει, μέσω ενός εξελιγμένου μηχανισμού (Wikipedia) (Εμβόλιο για COVID-19: «Τι είναι αυτό που θα μπει στον οργανισμό μας...» | ΕΛΕΥΘΕΡΟΣ ΤΥΠΟΣ (eleftherostypos.gr))

Το Comirnaty των Pfizer & BioNTech είναι το πρώτο εμβόλιο που εγκρίθηκε από τις ρυθμιστικές αρχές της Ευρωπαϊκής Ένωσης κατά της ασθένειας Covid-19 (wikipedia), Τα εμβόλια των Pfizer και Moderna έχουν αποτελεσματικότητα 95% και 94,1% αντίστοιχα στο να εμποδίζουν τη μόλυνση από τον κορωνοϊό που προκαλεί την ασθένεια Covid-19 (COVID-19 vaccines: The new technology that made them possible | Live Science)

Τα εμβόλια αυτά, σε αντίθεση με οποιοδήποτε που (άλλα που έχουν) αναπτυχθεί στο παρελθόν, περιέχει μια νέα τεχνολογία που παρέχει γενετικό κώδικα - ή κατευθύνσεις - που καθοδηγεί το σώμα να δημιουργήσει ένα αντίγραφο της πρωτεΐνης του ιού Covid-19, η οποία προκαλεί ανοσολογική απάντηση. Μιμούνται ουσιαστικά μια ιογενή λοίμωξη, ενεργοποιώντας με αυτόν τον τρόπο σημαντικές ανοσολογικές αντιδράσεις στο σώμα μας με κυριότερη την ενεργοποίηση των T-cells ως κυττάρων δολοφόνων, τα οποία έχουν την ιδιότητα να “σκανάρουν” τις επιφάνειες των κυττάρων, να εντοπίζουν και να σκοτώνουν τα μολυσμένα από τον ιό SARS-CoV-2 κύτταρα. (COVID-19 vaccines: The new technology that made them possible | Live Science)

«Το mRNA παράγεται από ένα ένζυμο που αντιγράφει το DNA που περιέχει την πρωτεΐνη που παράγεται (What is the UK and US Pfizer covid vaccine made of? Scientist explains | The Independent)

Το εμβόλιο των Pfizer και BioNTech απαιτεί αποθήκευση και μεταφορά στους -70 βαθμούς Κελσίου. Γι' αυτό τον σκοπό, έχουν διαμορφωθεί ειδικές συσκευασίες μεταφοράς που περιέχουν ξηρό πάγο, ώστε η θερμοκρασία να διατηρείται από τους -70 έως τους +10

βαθμούς. Με την αναπλήρωση ξηρού πάγου, τα εμβόλια μπορούν να διατηρηθούν έως και 15 ημέρες σε αυτές τις συνθήκες. Ακολούθως, τα εμβόλια μπορούν να ξεπαγώσουν και να διατηρηθούν στο ψυγείο για πέντε ημέρες.

Το εμβόλιο της Moderna σε θερμοκρασίες από 2 έως και 8 βαθμούς Κελσίου παραμένει σταθερό για έως και 30 ημέρες, σε θερμοκρασίες δωματίου για έως και 12 ώρες και στην κατάψυξη (-20 βαθμούς) έως και έξι μήνες.

(<https://www.kathimerini.gr/society/561180664/ta-mystika-apothikeysis-kai-metaforas-ton-emvolion/>).

### **Εμβόλια «ιού- μεταφορέα» (AstraZeneca, CanSinoBio και Gamaleya)**

Τα εμβόλια των AstraZeneca (Οξφόρδης), CanSinoBio (κινέζικο) και Gamaleya (ρώσικο) δεν είχαν το παραπάνω πρόβλημα, διότι τοποθέτησαν την «εντολή», σε κάποιο – διαφορετικό ανά εταιρεία – στέλεχος αδενοϊού (αδενοϊός μεταφορέας), που λειτουργεί ως μεταφορέας γονιδίου (RNA), με στόχο να φτάσει και να δοθεί στα κύτταρά μας η εντολή για δημιουργία αντισωμάτων. (COVID-19 vaccines: The new technology that made them possible | Live Science)

Η επιλογή όμως αυτή έχει να αντιμετωπίσει ένα άλλο πρόβλημα. Αν ο επιλεγμένος αδενοϊός είναι από τους συνήθεις που κυκλοφορούν, μπορεί να είναι «γνωστός» στον οργανισμό και να υπάρχουν ήδη αντισώματα γι' αυτόν, αντισώματα που θα τον αναγνωρίσουν ως εχθρό και θα τον καταστρέψουν. Γι' αυτό η μεν AstraZeneca χρησιμοποιεί στέλεχος αδενοϊού που απομόνωσε από χιμπατζή, ενώ οι άλλες δύο εταιρείες χρησιμοποιούν στελέχη αδενοϊού από αυτά που συνήθως μας προσβάλλουν πιο σπάνια. (Εμβόλιο για COVID-19: «Τι είναι αυτό που θα μπει στον οργανισμό μας...» | ΕΛΕΥΘΕΡΟΣ ΤΥΠΟΣ ([eleftherostypos.gr](http://eleftherostypos.gr)))

Ανεξάρτητα, όμως, από τις παραπάνω διαφορές, όλα τα εμβόλια που έχουν περιγραφεί μέχρι στιγμής, στην πραγματικότητα δεν αποτελούν τυπικά ή κλασικά εμβόλια, αλλά «εντολές παραγωγής εμβολίου» από τα ίδια τα κύτταρά μας.

Το εμβόλιο της Οξφόρδης και της AstraZeneca μπορεί επίσης να διατηρηθεί και τα μεταφερθεί στους -20, όπως και το ρωσικό Sputnik V.

### **Εμβόλια κλασικής εμβολιαστικής λογικής (Sinovac και Sinopharm)**

Μια άλλη κατηγορία εμβολίων κατά του κορωνοϊού είναι τα εμβόλια της κλασικής εμβολιαστικής λογικής, δηλαδή τα αδρανοποιημένα ολοκυτταρικά. Ο μηχανισμός αυτών των εμβολίων είναι ο εξής: ο ιός αδρανοποιείται εργαστηριακά (καθίσταται ανίκανος να πολλαπλασιαστεί και να προκαλέσει νόσο, ουσιαστικά νεκρώνεται). Το μόνο που μπορεί πλέον να κάνει ο αδρανοποιημένος ιός όταν εισαχθεί στον οργανισμό είναι να διεγείρει τα Β-κύτταρα για να παραγάγουν αντισώματα, τα οποία με τη σειρά τους θα ενεργοποιήσουν την κυτταροτοξική δράση των Τ-κυττάρων. Στην περίπτωση, επομένως, αυτών των εμβολίων, η «εντολή» είναι η εισαγωγή στον οργανισμό του αδρανοποιημένου στελέχους του ιού. Αυτή ήταν μέχρι πριν από λίγο καιρό η λογική όλων των παραγομένων εμβολίων, και αυτή τη λογική, την «πεπατημένη», ακολουθούν οι κινεζικές εταιρείες Sinovac και Sinopharm για να παράγουν τα εμβόλιά τους.

Τα εμβόλια Sinovac και Sinopharm έχουν το πλεονέκτημα ότι αποθηκεύονται σε θερμοκρασία 2-8 °C (<https://www.bbc.com/news/world-asia-china-55212787>)

### **Πρωτεϊνικά εμβόλια (Sanofi / GSK και Canadian Biotech Medicago / GSK)**

Τα πρωτεϊνικά εμβόλια παρόλο που χρειάζονται περισσότερο χρόνο να παρασκευαστούν, έχουν ένα ιστορικό πολύ υψηλής ασφάλειας και αποτελεσματικότητας (Protein-based Covid-19 vaccines could overshadow rivals | Business | Chemistry World). Πρόκειται επίσης για εμβόλια «κλασικής λογικής», των οποίων ο μηχανισμός είναι ο ίδιος με αυτών που περιγράφονται παραπάνω, μόνο που σε αυτά χρησιμοποιείται – αντί για ολόκληρος ο ιός – μόνο η πρωτεΐνη εναντίον της οποίας πρέπει να προκληθεί η παραγωγή αντισωμάτων, ενισχυμένη με την προσθήκη ανοσοενισχυτικού, έτσι ώστε να μπορεί να χορηγηθεί ως εμβόλιο. Σε αυτά τα εμβόλια έχουν προχωρήσει αρκετά οι Sanofi μαζί με την GSK και η Canadian Biotech Medicago με την GSK.( Εμβόλιο για COVID-19: «Τι είναι αυτό που θα μπει στον οργανισμό μας...» | ΕΛΕΥΘΕΡΟΣ ΤΥΠΟΣ (eleftherostypos.gr)

Τα περισσότερα πρωτεϊνούχα εμβόλια για Covid-19 χρησιμοποιούν ανασυνδυασμένη εκδόση της πρωτεΐνης “spike” (ή μέρη της), η οποία διδάσκει το ανοσοποιητικό σύστημα κατά των επιθετικών ιών. Τα κύτταρα του ανοσοποιητικού επιπέδου πρώτης γραμμής μαθαίνουν να βρίσκονται σε επιφυλακή μάχης, συγκεντρώνοντας έτσι μια ισχυρή ανοσολογική απάντηση στο πρωτεϊνικό αντιγόνο.( Protein-based Covid-19 vaccines could overshadow rivals | Business | Chemistry World)

### **4.6 Βιταμίνες- Ιχνοστοιχεία**

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούμε στον ορισμό των βιταμινών, στις κατηγορίες που διακρίνονται, σε χημικούς τύπους και ενώσεις τους καθώς και σε χρήσιμες πληροφορίες για συγκεκριμένα ιχνοστοιχεία. Στη συνέχεια, θα γίνει αναφορά στη σημασία τους στον ανθρώπινο οργανισμό γενικά και ειδικότερα σε έρευνες που αναφέρονται στην αξία κάποιων από αυτές στην αντιμετώπιση του ιού SARS-COV-2 που προκαλεί την ασθένεια Covid-19.

Οι βιταμίνες είναι οργανικές ενώσεις του ζωικού και φυτικού βασιλείου και των τροφών. Ανήκουν σε διάφορες τάξεις ενώσεων και είναι απαραίτητες για την ομαλή λειτουργία και αύξηση του ανθρώπινου οργανισμού (Ανδρικόπουλος, Ν., 2015).

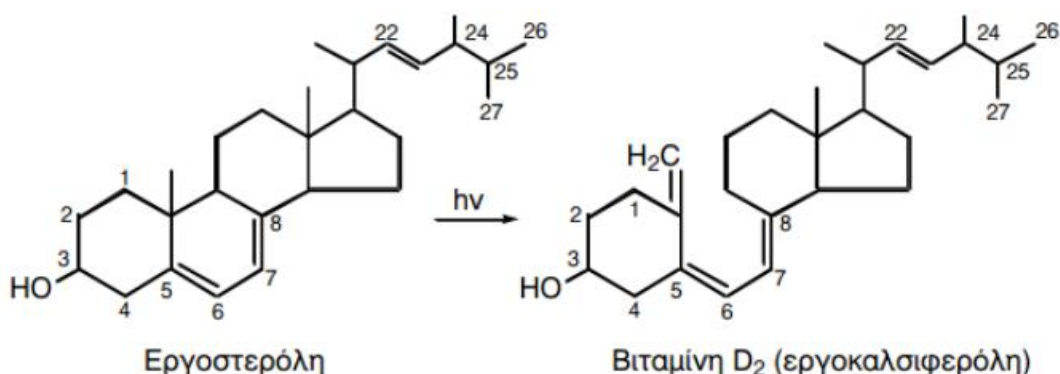
Ανάλογα με την διαλυτότητά τους διακρίνονται σε λιποδιαλυτές και σε υδατοδιαλυτές. **Οι λιποδιαλυτές βιταμίνες ανήκουν στις ισοπρενοειδείς ενώσεις και περιλαμβάνουν τις βιταμίνες A, D, E και K. Οι υδατοδιαλυτές βιταμίνες περιλαμβάνουν τις βιταμίνες B, C, H, PP, παντοθενικό οξύ και φυλλικό οξύ.**

Λόγω του ότι στη συνέχεια θα αναφερθούμε εκτενέστερα σε έρευνες στη συσχέτιση κυρίως των βιταμινών C και D με την αντιμετώπιση της ασθένειας Covid-19 παραθέτουμε περισσότερες πληροφορίες για τις βιταμίνες αυτές παρακάτω.

### **Βιταμίνη D**

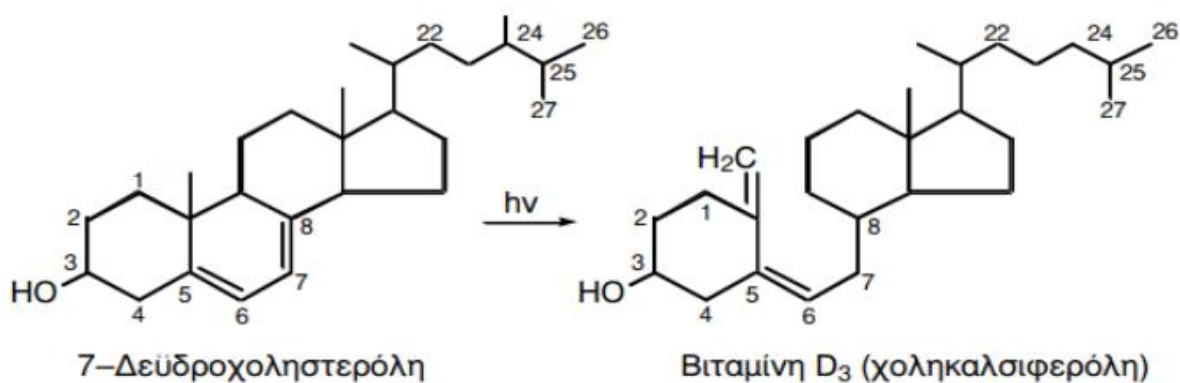
Η βιταμίνη D συναντάται σε διάφορες μορφές ανάλογα με την πρόδρομη ένωση (προβιταμίνες). Σπουδαιότερες για την διατροφή του ανθρώπου είναι η D2 και η D3. Και οι δύο έχουν στεφανικό σκελετό της χοληστανόλης με διανοιγμένο το B δακτύλιο στο C9–C10. Λόγω του υδροξυλίου στο C3 ανήκουν στις αλκοόλες και δεν ανήκουν στα στεροειδή, αν και προέρχονται από αυτά, γιατί έχουν διανοιγμένο τον B δακτύλιο. Η βιταμίνη D2 με μοριακό τύπο C<sub>28</sub>H<sub>44</sub>O (εικόνα 1) ή εργοκαλσιφερόλη έχει ως πρόδρομη ένωση την εργοστερόλη από την οποία και σχηματίζεται κατά την επίδραση της φωτεινής ακτινοβολίας.

### Βιταμίνη D2 (Εικόνα 1)



Η βιταμίνη D<sub>3</sub> με μοριακό τύπο C<sub>27</sub>H<sub>44</sub>O (εικόνα 2) ή χοληκαλσιφερόλη έχει ως πρόδρομη ένωση την 7-δεϋδρο-χοληστερόλη από την οποία και συντίθεται στα ζωικά επιδερμικά κύτταρα κατά την επίδραση της φωτεινής ακτινοβολίας. Γι' αυτό και συνιστάται η έκθεση στον ήλιο του ανθρώπινου δέρματος (κεφάλι, άκρα, πλάτη) για 5-30 λεπτά ημερησίως για πρόσληψη της αναγκαίας για τον οργανισμό ποσότητας βιταμίνης D.

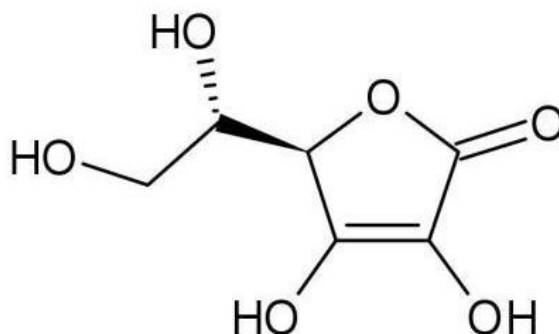
### Βιταμίνη D3 (Εικόνα 2)



### Βιταμίνη C

Η βιταμίνη C ή L-ασκορβικό οξύ (Εικόνα 3) με μοριακό τύπο C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>6</sub> είναι υδατοδιαλυτή βιταμίνη, παράγωγο του φουρανίου, πολύ διαλυτό στο νερό, με όξινο χαρακτήρα. Η ονομασία βιταμίνη C είναι γενική και περιγράφει όλες τις χημικές ενώσεις που παρουσιάζουν ποιοτικώς τη βιολογική δραστηριότητα του ασκορβικού οξέως (Βαλαβανίδης, Α., Η χημική ένωση του μήνα, 2014)

### Βιταμίνη C ή L-ασκορβικό οξύ (Εικόνα 3)



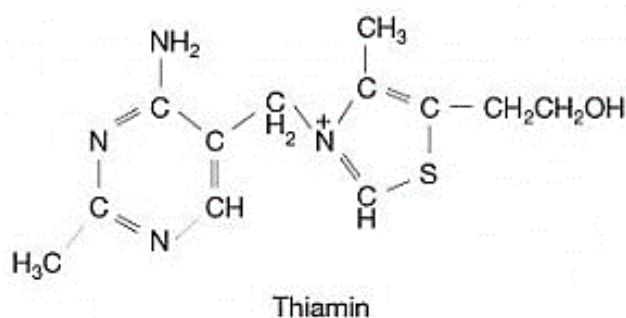
## Ιχνοστοιχεία

Ιχνοστοιχεία ονομάζονται συγκεκριμένα ανόργανα χημικά στοιχεία, η παρουσία των οποίων σε πολύ μικρές ποσότητες είναι απαραίτητη στους οργανισμούς. Τα κυριότερα είναι το φθόριο (F), το ιώδιο (I), ο ψευδάργυρος (Zn), το χρώμιο (Cr), το μαγγάνιο (Mg), το σελήνιο (Se) και ο χαλκός (Cu).

## Σημασία των βιταμινών και των ιχνοστοιχείων για το ανοσοποιητικό σύστημα

Το CNN<sup>7</sup> αναφέρει πως για την ενδυνάμωση και την σταθεροποίηση του ανοσοποιητικού μας συστήματος στα φυσιολογικά του επίπεδα, πρέπει να υπάρχει σωστή πρόσληψη διαφόρων βιταμινών και ιχνοστοιχείων. Ειδικότερα, την περίοδο που διανύουμε με τη νόσο Covid-19 αλλά και τις διάφορες εποχικές ιώσεις να βρίσκονται σε έξαρση, θεωρείται από τους ειδικούς απαραίτητο να θωρακίσουμε τον οργανισμό μας με ένα δυνατό ανοσοποιητικό σύστημα με την πρόσληψη των απαραίτητων βιταμινών και ιχνοστοιχείων. Σε περιπτώσεις προηγούμενων κορονοϊών που προσβάλλουν κυρίως το αναπνευστικό σύστημα έχει διαπιστωθεί η ευεργετική δράση των βιταμινών C και D όπως και της θειαμίνης (βιταμίνη B1) με μοριακό τύπο C<sub>12</sub>H<sub>17</sub>N<sub>4</sub>OS<sup>+</sup> (Εικόνα 4)

Εικόνα 4 Θειαμίνη (Βιταμίνη B1)



**Όσον αφορά τα ιχνοστοιχεία έχει διαπιστωθεί σε αρκετές έρευνες ότι κυρίως ο ψευδάργυρος (Zn) και το Σελήνιο (Se) βοηθούν στην αποτελεσματική αντιμετώπιση λοιμώξεων του αναπνευστικού συστήματος (Jayawardena, Chourdakis et al., April, 2020).**

## Έρευνες για τον ρόλο των βιταμινών και των ιχνοστοιχείων στην αντιμετώπιση της νόσου Covid-19

Η πανδημία που βιώνουμε, έστρεψε τα βλέμματα των ερευνητών στον ρόλο των βιταμινών στην αντιμετώπιση της νόσου Covid-19.

Αποδεδειγμένα η βιταμίνη D και η καθημερινή πρόσληψή της από τη διατροφή μας, μειώνει τις πιθανότητες προσβολής από αναπνευστική ίωση κατά 50% που είναι εντυπωσιακά ψηλό ποσοστό. Λόγω του ότι ο κορονοϊός προσβάλλει κυρίως το αναπνευστικό, οι επιστήμονες πιστεύουν ότι ένας οργανισμός με επάρκεια βιταμίνης D έχει αυξημένες πιθανότητες να αντιμετωπίσει αποτελεσματικά έναν ιό σε σχέση με κάποιον που παρουσιάζει έλλειψη, γι' αυτό και διεξάγονται διάφορες έρευνες ως προς τη σημασία της στην αντιμετώπιση του ιού SARS-COV-2.

Μια πολύ ενδιαφέρουσα έρευνα, συσχετίζει την επάρκεια της βιταμίνης D με προστασία από τις σοβαρές επιπτώσεις της νόσου Covid-19. Συγκεκριμένα, οι ασθενείς που

νοσηλεύονται με Covid-19 και διαθέτουν επαρκή επίπεδα βιταμίνης D στον οργανισμό τους (τουλάχιστον 30 ng/mL 25 υδροξυβιταμίνης D), έχουν σημαντικά μειωμένο κίνδυνο επιπλοκών (π.χ. υποξία) και πρόωρου θανάτου, σύμφωνα την αμερικανική επιστημονική μελέτη. Επιπλέον, αυτοί οι ασθενείς έχουν χαμηλότερα επίπεδα του δείκτη φλεγμονής CRP και υψηλότερα επίπεδα λεμφοκυττάρων (κυττάρων του ανοσοποιητικού συστήματος που βοηθούν στην καταπολέμηση μίας λοίμωξης).

Οι ερευνητές, με επικεφαλής τον καθηγητή Μάικλ Χόλικ της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου της Βοστώνης, οι οποίοι έκαναν τη σχετική δημοσίευση στο περιοδικό "PLoS One", ανέλυσαν στοιχεία για 235 ασθενείς εισηγμένους στο νοσοκομείο με διάγνωση Covid-19 (Βιταμίνη D: Έρευνα αποκαλύπτει το ρόλο της στον κορονοϊό. Plus: Πόση ώρα πρέπει να μένουμε στον ήλιο - Shape.gr)

Διαπιστώθηκε ότι οι ασθενείς άνω των 40 ετών με επαρκή επίπεδα βιταμίνης D ήταν 51,5% λιγότερο πιθανό να πεθάνουν από κορονοϊό, σε σχέση με όσους είχαν ανεπαρκή επίπεδα της εν λόγω βιταμίνης (κάτω από 30 ng/mL).

Σε άλλη αξιοσημείωτη έρευνα, διαπιστώθηκε ότι ποσοστό πέραν του 80% μεταξύ 216 ασθενών με Covid-19 στην Ισπανία, έπασχαν με ανεπάρκεια βιταμίνης D. Η έρευνα δημοσιεύθηκε στο περιοδικό 'The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism'. Οι ασθενείς αυτά φαίνεται ανάμεσα σ'άλλα να χρειάστηκαν μεγαλύτερη διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο. Μια άλλη πρόσφατη έρευνα δημοσιευμένη στο περιοδικό 'Plos One' υποστηρίζει ότι η επάρκεια σε βιταμίνη D μπορεί να μειώσει τις πιθανότητες ένας ασθενής με Covid-19 να χρειαστεί οξυγόνο κατά τη διάρκεια της θεραπείας του (Vitamin D Sufficiency May Help Coronavirus Patients Recover Faster: Study; 6 Foods To Eat - NDTV Food)

Σύμφωνα με το Skynews, στο Ηνωμένο Βασίλειο φαίνεται να αναγνωρίζεται η σημασία της βιταμίνης D και επίσημα σε σημείο που να συζητείται η χορήγηση συμπληρωμάτων, ειδικά κατά τη διάρκεια της χειμερινής περιόδου που δεν υπάρχει ηλιοφάνεια.

Σύμφωνα με την έρευνα των Carr και Rowe (October, 2020) οι ασθενείς με πνευμονία και σηψαιμία έχουν χαμηλά επίπεδα βιταμίνης C. Η χορήγηση βιταμίνης C σε ασθενείς με πνευμονία, όπως και στην περίπτωση του Covid-19, μπορεί να μειώσει τη σοβαρότητα και τη διάρκεια της νόσου με τις αντιοξειδωτικές, αντιφλεγμονώδεις και αντιθρομβωτικές λειτουργίες της.

Οι Rahman και Zahir (May, 2020) υποστήριξαν μέσα από την έρευνά τους ότι ο ψευδάργυρος σε συνδυασμό με κατάλληλη φαρμακευτική αγωγή μπορεί να ευνοήσει τη θεραπεία του Covid-19.

Σε μια άλλη ενδιαφέρουσα έρευνα οι Hiffler και Rakotoambinina (September, 2020) συμπεραίνουν ότι το σελήνιο (Se) μπορεί να διαδραματίσει καθοριστικό ρόλο στην πρόληψη και θεραπεία ιδιαίτερα των ευπαθών ηλικιωμένων ατόμων κατά διαφόρων ιών RNA. Φαίνεται ότι τα άτομα που έχουν ικανοποιητικά επίπεδα σεληνίου διαθέτουν πιο δυνατό ανοσοποιητικό σύστημα, ώστε να αντιμετωπίζουν αποτελεσματικά ασθένειες όπως η Covid-19, σε σχέση με άτομα που έχουν έλλειψη σεληνίου. Επίσης, έχουν περισσότερες πιθανότητες να μη νοσήσουν σοβαρά σε αντίθεση με τα άτομα που παρουσιάζουν χαμηλά επίπεδα σεληνίου στον οργανισμό τους.



(II) Πειραματικό μέρος

Αποτελέσματα Πειράματος

$t=0s$

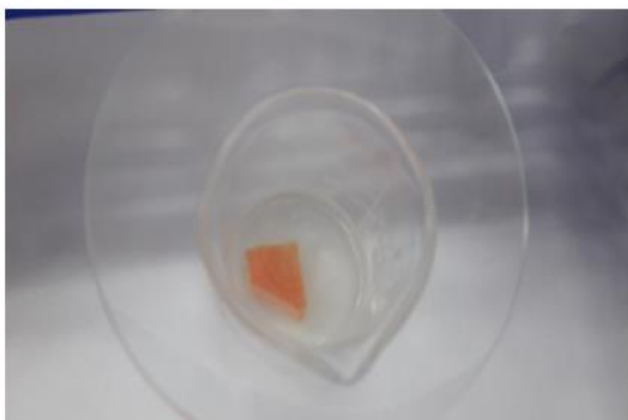
**ΠΟΤΗΡΙ ΖΕΣΕΩΣ 1**



**ΠΟΤΗΡΙ ΖΕΣΕΩΣ 3**



**ΠΟΤΗΡΙ ΖΕΣΕΩΣ 2**



**ΠΟΤΗΡΙ ΖΕΣΕΩΣ 4**



**ΠΟΤΗΡΙ ΖΕΣΕΩΣ 5**



## ΠΟΤΗΡΙ ΖΕΣΕΩΣ 6



## ΠΟΤΗΡΙ ΖΕΣΕΩΣ 7



## ΠΟΤΗΡΙ ΖΕΣΕΩΣ 8



## ΠΟΤΗΡΙ ΖΕΣΕΩΣ 9

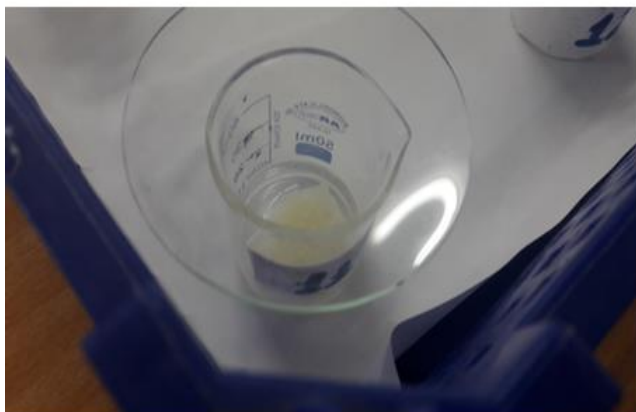


## ΠΟΤΗΡΙ ΖΕΣΕΩΣ 10



*Ομάδα Υποστρώματος Μήλο για  $t=0s$*

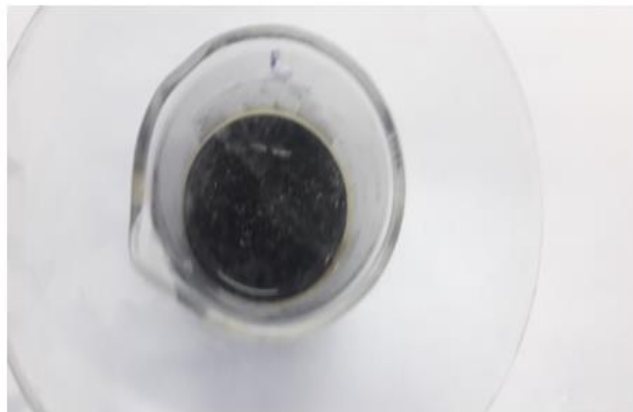
## ΠΟΤΗΡΙ ΖΕΣΕΩΣ 11



## ΠΟΤΗΡΙ ΖΕΣΕΩΣ 12



## ΠΟΤΗΡΙ ΖΕΣΕΩΣ 13

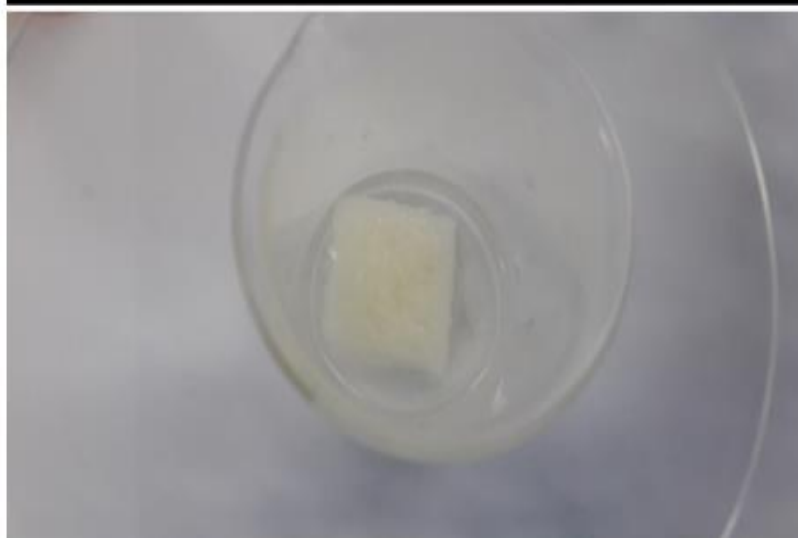


## ΠΟΤΗΡΙ ΖΕΣΕΩΣ 14



*Ομάδα Υποστρώματος Ψωμί για  $t=0s$*

## ΠΟΤΗΡΙ ΖΕΣΕΩΣ 15



*Ομάδα Υποστρώματος Ψωμί για  $t=0s$*

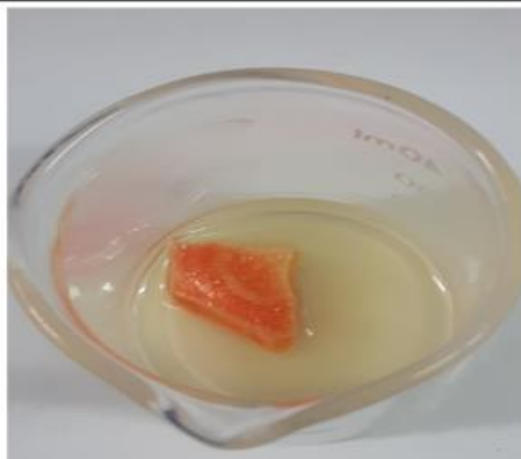
**ΠΟΤΗΡΙ ΖΕΣΕΩΣ 1**



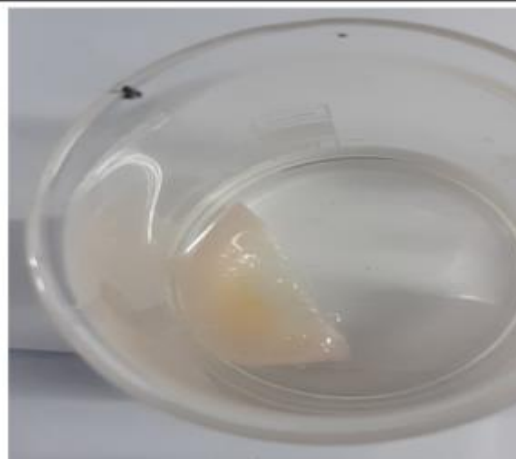
**ΠΟΤΗΡΙ ΖΕΣΕΩΣ 3**



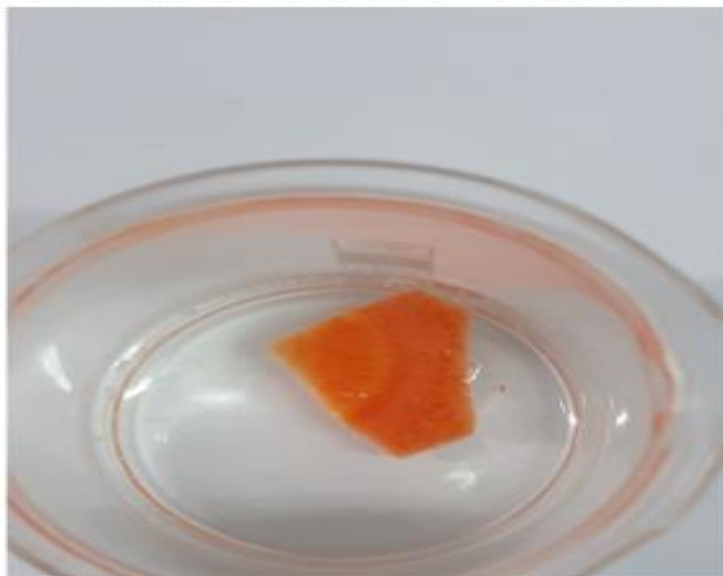
**ΠΟΤΗΡΙ ΖΕΣΕΩΣ 2**



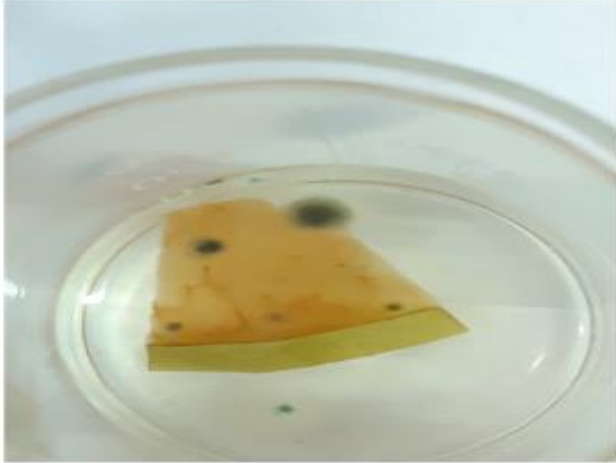
**ΠΟΤΗΡΙ ΖΕΣΕΩΣ 4**



**ΠΟΤΗΡΙ ΖΕΣΕΩΣ 5**



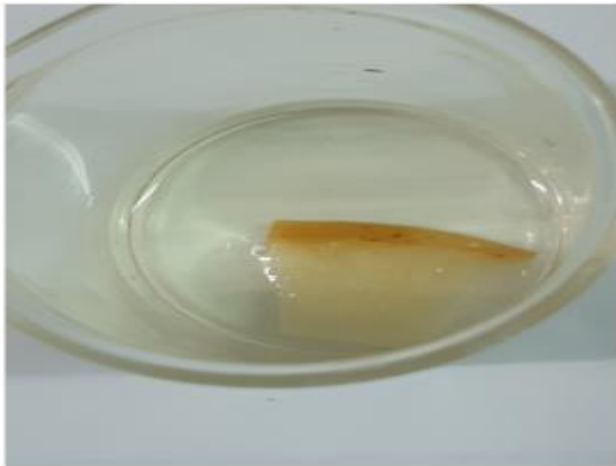
**ΠΟΤΗΡΙ ΖΕΣΕΩΣ 6**



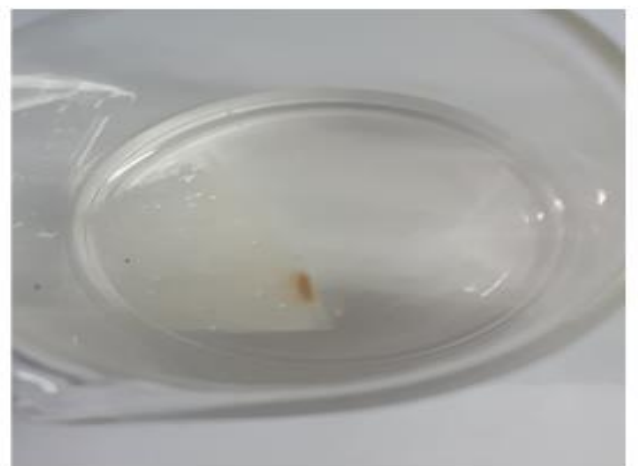
**ΠΟΤΗΡΙ ΖΕΣΕΩΣ 8**



**ΠΟΤΗΡΙ ΖΕΣΕΩΣ 7**



**ΠΟΤΗΡΙ ΖΕΣΕΩΣ 9**



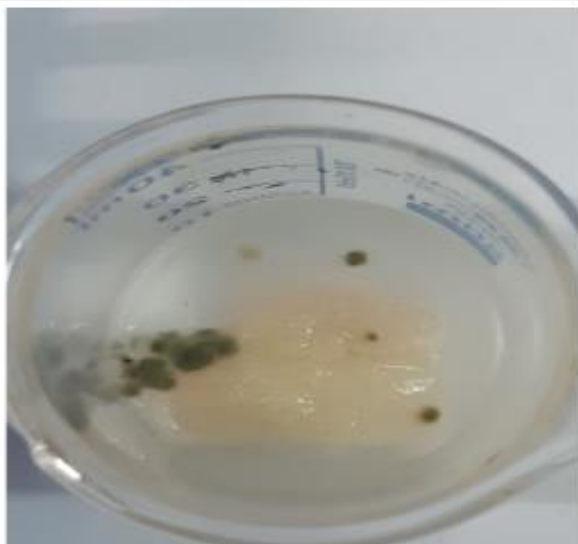
*Ομάδα Υποστρώματος Μήλο για  $t=4d$*

**ΠΟΤΗΡΙ ΖΕΣΕΩΣ 10**

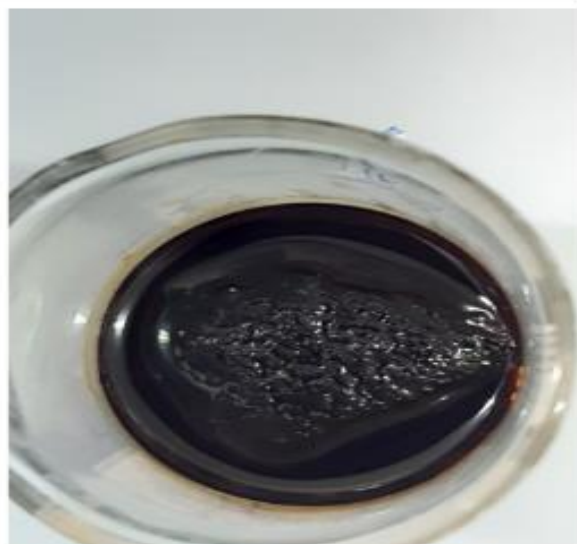


*Ομάδα Υποστρώματος Μήλο για  $t=4d$*

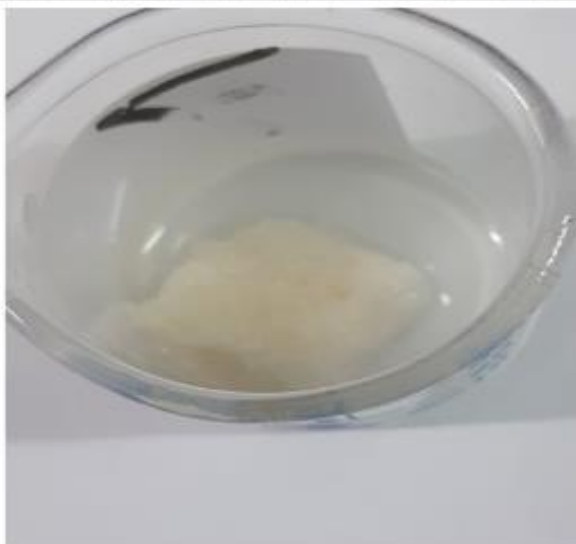
**ΠΟΤΗΡΙ ΖΕΣΕΩΣ 11**



**ΠΟΤΗΡΙ ΖΕΣΕΩΣ 13**



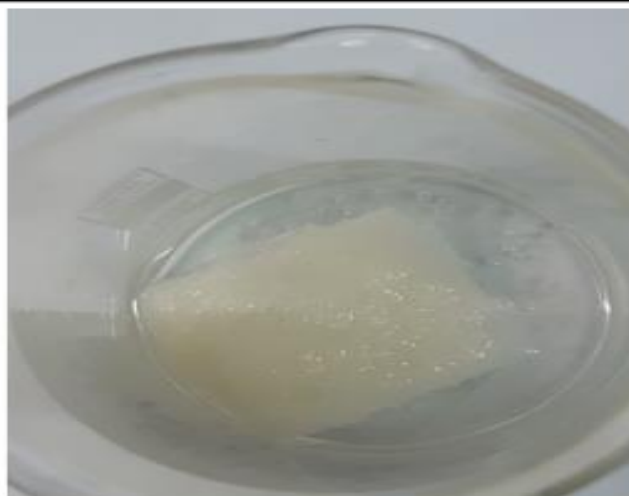
**ΠΟΤΗΡΙ ΖΕΣΕΩΣ 12**



**ΠΟΤΗΡΙ ΖΕΣΕΩΣ 14**



**ΠΟΤΗΡΙ ΖΕΣΕΩΣ 15**



*Ομάδα Υποστρώματος Ψωμί για  $t=4d$*

### Παρατηρήσεις:

- Μέσα στο πέρας 4 ημερών παρατηρήθηκε ανάπτυξη μικροοργανισμών, στα ποτήρια ζέσεως με υποστρώματα μήλου και ψωμιού, και δραστική ουσία το αποσταγμένο νερό (αρνητικός μάρτυρας). Στο ποτήρι ζέσεως με καρότο και αποσταγμένο νερό, παρατηρήθηκε θόλωμα
- Στα ποτήρια ζέσεως με δραστική ουσία το μείγμα αιθανόλης+ ισοπροπανόλης δεν παρατηρήθηκε κάποια ουσιώδης μεταβολή
- Στα ποτήρια ζέσεως με δραστική ουσία την Ιωδιούχο Ποβιδόνη (Betadine) πέραν από τη διόγκωση και τον «βάψιμο» των υποστρωμάτων, δεν παρατηρήθηκε καμία άλλη μεταβολή
- Στα ποτήρια ζέσεως με δραστική ουσία το Υποχλωριώδες νάτριο NaClO (χλωρίνη) παρατηρήθηκε αποχρωματισμός στα υποστρώματα μήλου και καρότου ενώ το υπόστρωμα ψωμιού αποδομήθηκε και διαλύθηκε
- Στα ποτήρια ζέσεως με δραστική ουσία το Υπεροξειδίο του Υδρογόνου H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> δεν παρατηρήθηκαν μεταβολές στα υποστρώματα ψωμιού και καρότου, ενώ στο υπόστρωμα μήλου, παρατηρήθηκε ελαφρύς αποχρωματισμός και έκλυση φυσαλίδων

## 5. Συμπεράσματα

**(I) Το θεωρητικό μέρος** καταδεικνύει τη μεγάλη σημασία της πρόληψης, της παροχής θεραπείας και ιατρικής περίθαλψης, όπως πρόσληψης μέσω όπως διατροφής ιχνοστοιχείων και βιταμινών (όπως το Ασκορβικό Οξύ- Βιταμίνη C και καλσιφερόλης- Βιταμίνη D3) και του εμβολιασμού.

**Επίσης πολύ σημαντικό είναι ότι τα διάφορα είδη αντισηπτικών και απολυμαντικών είναι άκρως απαραίτητα για την αντιμετώπιση της πανδημίας.**

**Άλλα ακόμη συμπεράσματα είναι ότι:**

- Η ανίχνευση του ιού
  - Γίνεται μέσω διαφόρων μεθόδων
  - Είναι επιδημιολογικά πολύτιμη
  - Γίνεται με τη συμβολή διαφόρων επιστημών όπως της Βιολογίας, Γενετικής, Χημείας
- Εκεί που δυστυχώς αποτυγχάνει η κοινωνική αποστασιοποίηση λόγω του ανθρώπινου παράγοντα, επιτυγχάνει η θεραπεία με τις μεθόδους της και με μεγάλη συμβολή της Επιστήμης της Χημείας
- Από την Παρασκευή των Εμβολίων φαίνεται το πόσο έχει αναπτυχθεί η Επιστημονική Κοινότητα και πως όταν οι άνθρωποι δουλεύουν ως ανθρωπότητα, πολλά σπουδαία μπορούν να επιτευχθούν
- Η βιταμίνες και τα ιχνοστοιχεία είτε λαμβάνονται μέσω της τροφής είτε μέσω συμπληρωμάτων (ειδικά σε περιπτώσεις όπου η πρόσληψη τους δυσκολεύει πχ χορτοφαγία, δυσκολία στην απορρόφηση τους από τον οργανισμό)
- Η Χημεία είχε έχει και έχει τεράστια συνεισφορά σε όλους τους τομείς που έχουν αναφερθεί

**(II) Το πειραματικό μέρος καταδεικνύει ότι:**

- Πέραν από τον αρνητικό μάρτυρα (αποσταγμένο νερό), δεν παρατηρήθηκαν σε άλλες δραστικές ουσίες αναπτύξεις μικροοργανισμών. Μπορούμε λοιπόν να συμπεράνουμε ότι όσον αφορά τη βιοκτόνα δράση τους, δεν υπάρχουν μεγάλες αποκλείσεις
- Λόγω του αποχρωματισμού των υποστρωμάτων μήλου και καρότου και της αποδόμησης – διάλυσης του υποστρώματος ψωμιού, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι το Υποχλωριώδες Νάτριο NaClO (χλωρίνη), δεν είναι φιλικό προς το ανθρώπινο δέρμα, θα έχει αρνητική επίδραση στο ανθρώπινο δέρμα.
- Ομοίως, λιγότερο εχθρικό στο ανθρώπινο δέρμα αλλά όχι τελείως φιλικό μπορεί να χαρακτηριστεί το Υπεροξειδίο του Υδρογόνου H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, λόγω της αρνητικής του επίδρασης στο υπόστρωμα μήλου.
- **Το μείγμα αιθανόλης + ισοπροπανόλης το οποίο χρησιμοποιείται ως συστατικό πολλών αντισηπτικών, μπορεί να χαρακτηριστεί ως το πιο φιλικό προς τον άνθρωπο, αφού δεν παρατηρήθηκαν ουσιώδης μεταβολές στα υποστρώματα και απετράπη η ανάπτυξη μικροοργανισμών.**



## 6.Εισηγήσεις

- Περισσότερη σημασία στην
  - ενημέρωση του Πολίτη σχετικά με την Πανδημία του Covid-19 και
  - στην συμβολή της Χημείας στην αντιμετώπισή της, ούτως ώστε να αναγνωριστεί η σημαντικότητά της εις αυτήν την κρίση που διανύουμε
- Είναι σημαντική η ανάπτυξη κριτικής σκέψη από τον εκπαιδευτικό τομέα καθώς οι περίοδοι κρίσεων, πολλές φορές συνυπάρχουν με εποχές παραπληροφορήσεων.
- Οι πειραματικές διεργασίες πρέπει να βρίσκονται στο κέντρο των μαθημάτων των θετικών επιστημών, καθώς εκτός από την παραγωγή νέας γνώσης, συμβάλλουν επίσης στην εξοικείωση του μαθητή με την επιστημονική μέθοδο.

## 7.Γενικό Συμπέρασμα

Η Επιστήμη της Χημείας όταν χρησιμοποιείται σωστά, ακολουθώντας τα διάφορα πρωτόκολλα των διαφόρων εθνικών και διεθνών οργανισμών, έχει την ικανότητα να διευκολύνει την κατάσταση σημαντικά.

Είναι αναγκαία η ευαισθητοποίηση του Πολίτη και η ενημέρωσή του, έτσι ώστε να γνωρίζει το τι γίνεται και το τι μέλλει γενέσθαι, τι πρέπει να κάνει αυτός, τι βοηθάει και τι δε βοηθά και τι αναγνωρίζει η Επιστημονική Κοινότητα ως επιστημονικά ορθό. Η παραπληροφόρηση και η άνοδος των ψευδοεπιστημών είναι υψίστης ανάγκης να εξαλειφθούν.

Εκτός από την αποτελεσματικότητα των αντισηπτικών και των απολυμαντικών (που μέσω του πειράματος φαίνεται να κυμαίνεται στα ίδια πλαίσια), είναι άκρας σημασίας το αντίκτυπο που έχουν πάνω στον άνθρωπο και στο περιβάλλον, βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα

## 8. Δεξιότητες που αποκτήθηκαν

- ❖ Εμπειρία στην εκτέλεση μιας έρευνας πώς να εκτελούμε μία έρευνα
- ❖ Ανάπτυξη κριτικής σκέψης
- ❖ Ανάπτυξη οργανωτικών δεξιοτήτων
- ❖ Δικαιολόγηση περιεχομένου έρευνας μέσω πηγών, γραφημάτων (και πειραμάτων)
- ❖ Ανάπτυξη επιστημονικών γνώσεων
- ❖ Ανάπτυξη ερευνητικών δεξιοτήτων
- ❖ Ανάπτυξη επιδημιολογικών γνώσεων
- ❖ Χρήση του περιηγητή Google Search και του επιστημονικού μελετητή Google Scholar.
- ❖ Κατανόηση εργασιών σε ξένη γλώσσα και προσπάθεια μετάφρασης
- ❖ Αναγνώριση της πολυπολιτισμικής που διακατέχει την παγκόσμιας επιστημονική κοινότητα
- ❖ Εξαγωγή συμπερασμάτων
- ❖ Παραγωγή νέας γνώσης μέσω του πειράματος
- ❖ Ανάπτυξη τρόπου σκέψης
- ❖ Ανάπτυξη της γλώσσας της Χημείας
- ❖ Ανάπτυξη Ομαδικού Πνεύματος

## 9. Βιβλιογραφία:

- 1 <https://www.who.int/news/item/13-10-2020-impact-of-covid-19-on-people's-livelihoods-their-health-and-our-food-systems>
- 2 Chemical disinfectants of COVID-19: an overview, MH Al-Sayah - Journal of water and health, 2020
- 3 Photosensitive benzocyclobutene for stress-buffer and passivation applications (one mask manufacturing process), AJG Strandjord, WB Rogers, Y Ida... - 1997 Proceedings ..., 1997 –
- 4 <https://www.thomasnet.com/articles/other/how-to-make-medical-gloves/>
- 5 SARS-CoV-2: Repurposed drugs and novel therapeutic approaches— Insights into chemical structure—Biological activity and toxicological screening, CA Dehelean, V Lazureanu, D Coricovac... - Journal of clinical ..., 2020
- 6 <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19-dexamethasone>
- 7 <https://www.cnn.gr/oikonomia/epixeiriseis/story/246493/oi-vitamines-poy-axizei-na-entaxoyme-sti-diatrofi-mas-tin-periodo-poy-dianyoyme>
- 8 <https://www.chemistryworld.com/news/explainer-the-science-of-covid-19-testing/4012078.article>
- 9 <https://www.technologyreview.com/2020/12/09/1013538/what-are-the-ingredients-of-pfizers-covid-19-vaccine/>
- 10 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7228246/#emp212071-bib-0002>
- 11 The role of chest radiography in confirming covid-19 pneumonia, J Cleverley, J Piper, MM Jones - bmj, 2020 - bmj.com
- 12 <https://www.webmd.com/lung/covid-treatment-home-hospital#2-4>
- 13 <https://forbes.com/cm/en/when-will-we-have-a-covid-19-vaccine/a-55648707>
- 14 <https://www.bloomberg.com/graphics/covid-vaccine-tracker-global-distribution/#dvz-section-purchasing>
- 15 <https://www.euroclinic.gr/article/koronoios-kai-diagnostika-test/>
- 16 Antiseptics and disinfectants: activity, action, and resistance, G McDonnell, AD Russell - Clinical microbiology reviews, 1999 - Am Soc Microbiol
- 17 <https://www.thomasnet.com/articles/other/how-surgical-masks-are-made/>
- 18 <https://guichon-valves.com/faqs/pp-polypropylene-manufacturing-process-of-pp-polypropylene/>
- 19 <https://el.wikipedia.org/wiki/Πολυμερισμός>
- 20 Respiratory support for adult patients with COVID-19, JS Whittle, I Pavlov, AD Sacchetti... - Journal of the ..., 2020 - Wiley Online Library
- 21 <https://www.space.com/17683-earth-atmosphere.html>
- 22 <https://patents.google.com/patent/US6212904B1/en>
- 23 [https://www.engineeringtoolbox.com/boiling-points-fluids-gases-d\\_155.html](https://www.engineeringtoolbox.com/boiling-points-fluids-gases-d_155.html)
- 24 <https://www.nde-ed.org/EducationResources/CommunityCollege/Radiography/EquipmentMaterials/isotopesources.htm>

- 25 <https://www.hopkinsmedicine.org/news/newsroom/news-releases/covid-19-story-tip-experts-caution-about-risks-of-dehydration-from-diarrhea-caused-by-covid-19>
- 26 <https://www.healthline.com/health/make-your-own-saline-solution>
- 27 <https://www.thomasnet.com/articles/chemicals/the-pharmaceutical-manufacturing-process-steps-tools-and-considerations/>
- 28 <https://el.wikipedia.org/wiki/Ρεμντεσιβίρη>
- 29 [HTML] Remdesivir for the treatment of Covid-19, JH Beigel, KM Tomashek, LE Dodd... - The England Journal of Medicine 2020 - Mass Medical Soc
- 30 <https://el.wikipedia.org/wiki/Χλωροκίνη>
- 31 <https://el.wikipedia.org/wiki/Υδροξυχλωροκίνη>
- 32 <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332261/WHO-AF-ARD-DAK-03-2020-eng.pdf>
- 33 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7366996/>