

(19)



Οργανισμός
Βιομηχανικής
Ιδιοκτησίας (ΟΒΙ)



(21) Αριθμός αίτησης:

GR 20200100588

(12)

ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΥΡΕΣΙΤΕΧΝΙΑΣ (B)(47) Ημ/νία Δημοσίευσης: **07.12.2021**

(51) Διεθνής Ταξινόμηση (Int. Cl.):

(11) Αριθμός Χορήγησης: **1010136****G21G 1/00** (2021.01)**B01J 19/00** (2021.01)(22) Ημ/νία Κατάθεσης: **28.09.2020**(45) Ημ/νία Δημοσίευσης της Χορήγησης:
13.01.2022 ΕΔΒΙ 12/2021

(73) Δικαιούχος (οι):

ΤΣΑΓΚΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΦΩΤΙΟΥ; Τέρμα Ν.Ε. Κατοικίες, ΤΘ 218, 67100 ΞΑΝΘΗ (ΞΑΝΘΗΣ) - GR.(71) Αρχικός (οί) Καταθέτης (ες):
ΤΣΑΓΚΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΦΩΤΙΟΥ; Τέρμα Ν.Ε. Κατοικίες, ΤΘ 218, 67100 ΞΑΝΘΗ (ΞΑΝΘΗΣ) - GR.(72) Εφευρέτης (ες):
ΤΣΑΓΚΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΦΩΤΙΟΥ; , GR.

(54) Τίτλος (Ελληνικά)

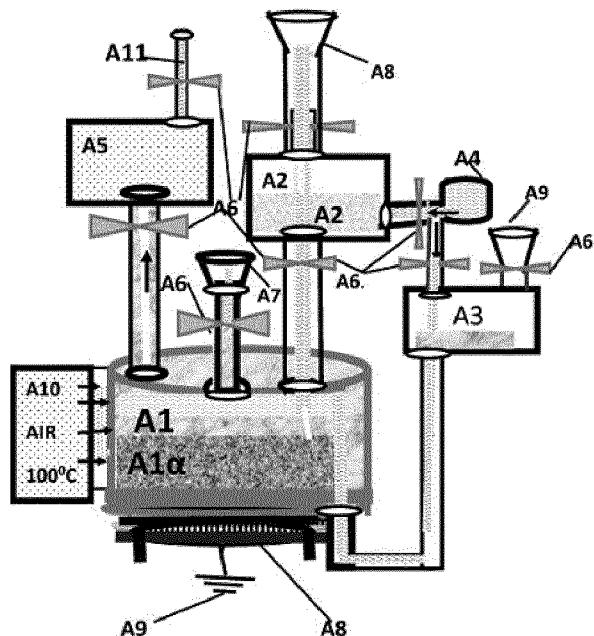
ΔΙΑΤΑΞΗ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΡΑΔΙΟΦΑΡΜΑΚΩΝ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΜΕ ΆΛΛΑ ΦΑΡΜΑΚΑ ΓΙΑ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ ΘΑΝΑΤΗΦΟΡΩΝ ΙΩΝ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΗΣ ΝΟΣΟΥ COVID-19 ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΟΡΟΝΟΪΟ (SARS-COV-2)

(54) Τίτλος (Αγγλικά)

ARRANGEMENT FOR THE PRODUCTION OF RADIOPHARMACEUTICALS COMBINED WITH OTHER MEDICINES FOR THE NEUTRALISATION OF DEADLY VIRUSES AND THE SAFE TREATMENT OF THE COVID-19 DISEASE

(57) Περίληψη

Η λειτουργία της διάταξης για την παραγωγή ραδιοφαρμάκων για εξουδετέρωση του κορονοϊού (SARS-CoV-2) και ασφαλή θεραπεία της νόσου COVID-19 στηρίζεται στην παραγωγή αέριων ραδιενεργών προϊόντων με μικρό χρόνο ημιζωής, από μεταστοιχειώσεις ραδιενεργών υλικών, μεγάλης ημιζωής εντός ανοξείδωτου θωρακισμένου θαλάμου με αύξηση της θερμοκρασίας. Το παραγόμενο ραδιοϊσότοπο χορηγείται σε ασθενή του COVID-19. Η θεραπεία της νόσου του COVID-19 βασίζεται στη θραύση DNA και RNA των ιών, η οποία θραύση προκαλείται από τη δράση της ακτινοβολίας η οποία εκπέμπεται από τα διαγνωστικά-θεραπευτικά ραδιοφάρμακα που παράγονται από την λειτουργία του παραπάνω συστήματος.



GR 20200100588 GR 1010136

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΔΙΑΤΑΞΗ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΡΑΔΙΟΦΑΡΜΑΚΩΝ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΜΕ ΑΛΛΑ
ΦΑΡΜΑΚΑ ΓΙΑ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ ΘΑΝΑΤΗΦΟΡΩΝ ΙΩΝ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΗ
ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΗΣ ΝΟΣΟΥ COVID-19 ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΟΡΟΝΟΪΟ
5 [SARS-CoV-2].

Η λειτουργία της διάταξης για την ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΡΑΔΙΟΦΑΡΜΑΚΩΝ ΓΙΑ
ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ ΤΟΥ ΚΟΡΟΝΟΪΟΥ [SARS-CoV-2] ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ
ΤΗΣ ΝΟΣΟΥ COVID-19 στηρίζεται στην παραγωγή αέριων ραδιενεργών προϊόντων με
10 μικρό χρόνο ημιζωής, από μεταστοιχειώσεις ραδιενεργών υλικών, μεγάλης ημιζωής εντός
ανοξείδωτου θωρακισμένου θαλάμου με αύξηση της θερμοκρασίας. Το παραγόμενο
ραδιοϊσότοπο χορηγείται σε ασθενή του COVID-19.

Η θεραπεία της νόσου του COVID-19 βασίζεται στη θραύση DNA και RNA των ιών, η
οποία θραύση προκαλείται από τη δράση της ακτινοβολίας η οποία εκπέμπεται από τα
15 διαγνωστικά-θεραπευτικά ραδιοφάρμακα που παράγονται από την λειτουργία του
παραπάνω συστήματος.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΔΙΑΤΑΞΗ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΡΑΔΙΟΦΑΡΜΑΚΩΝ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΜΕ ΑΛΛΑ ΦΑΡΜΑΚΑ ΓΙΑ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ ΘΑΝΑΤΗΦΟΡΩΝ ΙΩΝ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΗΣ ΝΟΣΟΥ COVID-19 ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΟΡΟΝΟΪΟ [SARS-CoV-2]

5 1. Πεδίο της εφεύρεσης. Η λειτουργία του παραπάνω συστήματος στηρίζεται στην παραγωγή αέριων ραδιενεργών προϊόντων με μικρό χρόνο υποδιπλασιασμού (ημιζωή), π.χ. το ραδόνιο, από αρχικά, φυσικά ραδιενεργά υλικά, ορυκτά (πατρικά) ή μεταλλεύματα με μεγάλη διάρκεια ημιζωής (μήνες-έτη- δεκάδες- εκατοντάδες) μικρή εντός ανοξείδωτου
10 θωρακισμένου θαλάμου με αύξηση της θερμοκρασίας. Το παραγόμενο ραδιενεργό αέριο χορηγείται στον ασθενή με εισπνοές μέσω σωλήνα και βαλβίδα εξαγωγής.

Η θεραπεία της νόσου του covid-19 βασίζεται στη θραύση DNA και RNA των ιών, η οποία θραύση προκαλείται από τη δράση της ακτινοβολίας η οποία εκπέμπεται από τα διαγνωστικά-θεραπευτικά ραδιοφάρμακα που παράγονται από γεννήτριες.

15 Από τις ποιο γνωστές ακτινοβολίες είναι οι ακτινοβολίες α , β , γ , καθώς επίσης και οι ακτινοβολίες νετρονίων, πρωτονίων κ.α.

Οι ακτινοβολίες προέρχονται από τη μετάπτωση πυρήνων ή ατόμων σε πιο σταθερές καταστάσεις. Οι ακτινοβολίες α είναι ιονισμένοι πυρήνες ηλίου με διπλό θετικό φορτίο και επειδή έχουν μεγάλη μάζα είναι πολύ λίγο διεισδυτικές. Ως πηγή των σωματιδίων α
20 αναφέρεται το Ραδόνιο, το Αστάτια, το Πλουτώνιο κ.α.

Οι ακτινοβολίες β είναι δέσμη ηλεκτρονίων θετικού ή αρνητικού φορτίου (ποζιτρόνια, νεγκατρόνια) με αμελητέα μάζα και συνεχή κατανομή ενέργειας. Προκύπτουν είτε από το μετασχηματισμό ενός πρωτονίου σε νετρόνιο, ποζιτρόνιο και νεutrίνο, είτε από το μετασχηματισμό ενός νετρονίου σε πρωτόνιο, ηλεκτρόνιο και αντινεutrίνο.

25 Τα σωματίδια β μπορούν να διεγείρουν ή να ιονίσουν την ύλη ή και να δώσουν φωτόνια (Bremsstrahlung) ύστερα από απότομη μεταβολή της ταχύτητάς τους. Οι διεγερμένοι πυρήνες πολλών ραδιοϊσοτόπων είναι πηγές των ακτινοβολιών β .

Οι ακτινοβολίες γ είναι δέσμες φωτονίων χωρίς μάζα και φορτίο και επομένως είναι πολύ διεισδυτικές. Πολλά από τα ραδιενεργά στοιχεία εκπέμπουν συγχρόνως γ και β
30 ακτινοβολίες. Τέτοια είναι το Καίσιο -134, Καίσιο-137 το Ιώδιο-131 κ.λπ.

Γενικά, οι παραπάνω ακτινοβολίες θα μπορούσαν να καταταγούν στους εξής δύο τύπους:
α) ακτινοβολίες σωματιδιακής φύσης, όπου ανήκουν οι ακτινοβολίες α και β και β) ακτινοβολίες ηλεκτρομαγνητικής φύσης, όπου ανήκουν οι ακτινοβολίες γ .

Η χρονική διάρκεια που πρέπει να περάσει για να μεταστοιχειωθούν οι μισοί πυρήνες
35 ονομάζεται ημιζωή ή χρόνος υποδιπλασιασμού ενός ραδιενεργού ισοτόπου.

Ο χρόνος που χρειάζεται το ανθρώπινο σώμα για να αποβάλει το μισό από το ραδιενεργό υλικό που μπαίνει στον οργανισμό ονομάζεται βιολογική ημιζωή. Η αποτελεσματική

ημιζωή βρίσκεται όταν το γινόμενο των δύο προηγούμενων ημιζωών διαιρεθεί με το άθροισμα τους. Η ραδιενέργεια μετρίεται σε αριθμό μεταστοιχειώσεων σε ένα δευτερόλεπτο. Μονάδες ραδιενέργειας είναι το Κιουρί (Ci).

- 5 Οι ιοί είναι μικρά σωματίδια, μεγέθους από 0,025 μm μέχρι 0,25 μm που ως παθογενετικοί παράγοντες μολύνοντας υποχρεωτικά, ως ενδοκυτταρικά παράσιτα τα κύτταρα ενός οργανισμού, ενσωματώνοντας το γενετικό τους υλικό στο γονιδίωμα αυτών των κυττάρων, όπου για τον πολλαπλασιασμό τους χρησιμοποιούν τους μηχανισμούς αντιγραφής, μεταγραφής και μετάφρασης του κυττάρου, όπως και τα περισσότερα ένζυμα που χρειάζεται για την επιβίωση του.
- 10 Η σημερινή Επιστήμη προχώρησε στην παραγωγή φυσικών αντι-ϊικών φαρμάκων όπως οι ιντερφερόνες οι οποίες είναι πρωτεΐνες που παράγονται σε μικρές ποσότητες από ορισμένους τύπους κυττάρων. Η τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA έκανε δυνατή την παραγωγή τους σε μεγάλες ποσότητες. Η Ιντερφερόνη που παράγεται ως αντίδραση στη μόλυνση προσφέρει ανθεκτικότητα σε άλλους ιούς. Οι ιντερφερόνες ελέγχονται
- 15 κλινικά από το 1980 για την αντιμετώπιση των ιώσεων και του καρκίνου. Οι κορονοϊοί ανήκουν στην οικογένεια των ιών με περιμετρικά εξογκώματα (περίβλημα) και φέρουν ένα μονόκλωνο RNA θετικής(+)πολικότητας ως γονιδίωμα, το μεγαλύτερο μεταξύ των ιών RNA.
- 20 Ο κορονοϊός SARS-CoV-2 είναι υπεύθυνος για μια έξαρση κρουσμάτων Σοβαρού Οξέως Αναπνευστικού Συνδρόμου (ΣΟΑΣ) και ως εξαιρετικά μεταδοτικός έχει προκαλέσει πανδημία με εκατομμύρια κρούσματα και χιλιάδες θανάτους. Κάθε σωματίδιο ιού αποτελείται από ένα μικρό σύνολο γονιδίων τα οποία περικλείονται από μια σφαίρα λιπιδίων τα οποία διαχωρίζοντα εύκολα σε αλκαλικό περιβάλλον για 25sec. Ο SARS Cov-2 προκαλεί κυρίως λοίμωξη του αναπνευστικού, και συμπτώματα στο γαστρεντερικό κ.α.
- 25 και επιβιώνει για περίπου μία μέρα έως 3 μέρες σε διάφορες επιφάνειες.

2. Περιγραφή της υπάρχουσας τεχνολογίας. Τα Ραδιοφάρμακα Διαγνωστικά και Θεραπευτικά ραδιονουκλίδια έχουν χρησιμοποιηθεί με επιτυχία για τη διάγνωση και την καταστροφή των καρκινικών κυττάρων, αλλά σε συνδυασμό με άλλα θεραπευτικά φάρμακα δεν έχουν χρησιμοποιηθεί έως τώρα για ασφαλή θεραπεία της νόσου COVID-19
- 30 που προκαλείται από τον κορονοϊό SARS-CoV-2, και την εξουδετέρωση αυτού του θανατηφόρου κορονοϊού (SARS-CoV-2).

- Τα διαγνωστικά ραδιονουκλίδια που χρησιμοποιούνται είναι: N, C, Tl, Hg, B, F, Cd, Rb, Kr, Ga, Zn, Tc. Το μεγαλύτερο ποσοστό αυτών των ραδιοφαρμάκων είναι το Τεχνητίο. $^{43}\text{Tc}^{99\text{m}}$. Τα ανωτέρω διαγνωστικά ραδιοϊσότοπα εκπέμπουν μονοενεργειακές
- 35 ακτινοβολίες $\gamma \leq 145 \text{ keV}$ με χρόνο ημιζωής 6h για την ολοκλήρωση της διαγνωστικής μελέτης και χρησιμοποιούνται για τη διάγνωση παθήσεων του εγκεφάλου, πνευμόνων, μυοκαρδίου, θυρεοειδούς, ήπατος, νεφρών, οστών κ.α. Γεννήτρια Mo-99/Tc-99m($^{42}\text{Mo}^{99\text{m}} / ^{43}\text{Tc}^{99}$).

- Θεραπευτικά Ραδιοφάρμακα. Για την καταστροφή καρκινικών κυττάρων με σωματιδιακή
- 40 ακτινοβολία από ραδιονουκλίδια που χαρακτηρίζονται από μεγάλη γραμμική μεταφορά

- ενέργειας. Διέλευση του σωματιδίου από το πυρήνα/ αύξηση ιονισμών στη περιοχή του DNA. Θα ήταν επιθυμητό η εκπομπή να συνοδεύεται από μικρή περιεκτικότητα σε διεισδυτική ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία για δοσιμετρικούς υπολογισμούς. Ο χρόνος υποδιπλασιασμού (ημιζωή) των ραδιονουκλιδίων να είναι κατάλληλος για την εκλεκτική
- 5 συγκέντρωση και παραμονή του ισοτόπου στον ακτινοβολούμενο ιστό για περίοδο τέτοια που να αποδοθεί μια ελάχιστη κυττοτοξική δόση ακτινοβολίας ($> 0.4 \text{ Gy/h}$). Περίπου 10 h θεωρείται ο κατάλληλος χρόνος υποδιπλασιασμού. Ραδιοφαρμακευτικά σκευάσματα υφίστανται στην Ευρωπαϊκή φαρμακοποιία.

3.Λεπτομερής περιγραφή των προτιμώμενων ενσωματωμένων εφαρμογών

- 10 Βιολογική επίδραση των ακτινοβολιών.

A. Η ακτινοβολία μπορεί να σπάσει τους δεσμούς μέσα στο οργανικό μόριο με αποτέλεσμα να διασπάσει το μόριο.

B. Η ακτινοβολία μπορεί να ιονίσει την ύλη μέσα στο κύτταρο με αποτέλεσμα να παραχθούν διάφορες χημικές ρίζες, όπως π.χ. το υδροξύλιο OH κλπ.,

- 15 Για χαμηλές δόσεις η αλληλεπίδραση της ακτινοβολίας είναι αμελητέα. Ο ανθρώπινος οργανισμός αποτελείται περίπου από 40×10^{12} κύτταρα. Ένα γραμμάριο της ύλης περιέχει 6.02×10^{23} άτομα (Αριθμός του Avogadro).

- Τα κύτταρα διακρίνονται στα σωματικά και στα γενετικά. Σε κάθε κύτταρο υπάρχει ο πυρήνας με τη χρωματίνη απλωμένη ως μάζα σωματιδίων (DNA) που ελέγχει την
- 20 παραγωγή των πρωτεϊνών του κυττάρου. Όταν το κύτταρο αρχίζει να διαιρείται, τα νηματίδια χωρίζονται στα χρωμοσώματα που είναι 46 στα σωματικά και 23 στα γενετικά.

- Σε μεγάλες δόσεις ακτινοβολιών μπορεί να προκληθούν βλάβες που είναι δύσκολο για τον οργανισμό να τις επανορθώσει. Οι βιολογικές επιδράσεις είναι μεγαλύτερες στα γενετικά κύτταρα. Η βιολογική δράση των ακτινοβολιών έχει σχέση με τις μεταβολές που
- 25 προκαλούνται στα νουκλεϊνικά οξέα των κυττάρων με τα οποία αναπαράγονται οι πρωτεΐνες και κατά ακολουθία αυτά τα ίδια τα κύτταρα.

- Τα DNA ελέγχουν την ανάπτυξη και τη λειτουργία του κυττάρου. Τα (RNA), που είναι πολύ μικρότερα από τα (DNA), κυρίως αποτελούνται από μονόκλωνες αλυσίδες μονοκλεοτιδίων. Ο ρόλος των (RNA) είναι να δίνουν εντολές για την παραγωγή
- 30 ορισμένων πρωτεϊνών από το (DNA).

- Υπάρχει στενή σχέση μεταξύ των βιολογικών δράσεων των ακτινοβολιών και της γραμμικής μεταφοράς ενέργειας που έχουν τα σωματίδια των ακτινοβολιών και η οποία χάριν συντομίας ονομάζεται LET. Από τις μελέτες έχει βρεθεί ότι σωματίδια με LET από $115 \text{ keV}/\mu$ και πάνω είναι τα πιο δραστικά για τη θανάτωση των ιστών. Αν οι τιμές του
- 35 LET είναι μικρότερες του $115 \text{ keV}/\mu$, τότε τα σωματίδια δεν αποθέτουν αρκετή ενέργεια στη μάζα του κυττάρου, ώστε να αποβεί θανατηφόρα για αυτά.

Γενικά ως δόση ορίζεται η ενέργεια που αποθηκεύεται σε ένα γραμμάριο της ύλης από κάθε είδος ακτινοβολίας. Μονάδες μέτρησης της απορροφημένης δόσης ορίστηκαν το rad, $1\text{rad} = 100\text{έργια/γραμμάριο}$. $1\text{Gy} = 100\text{rad} = 1\text{J/kg}$. Η συνηθισμένη μονάδα του ρυθμού βιολογικής δόσης είναι mrem/h (μιλρεμ/ώρα), όπου $1\text{mrem} = 0.001\text{rem}$. Έτσι βρέθηκε ότι για τους βαριούς πυρήνες από ανάκρουση ο ποιοτικός παράγοντας έχει την τιμή 20, για τα σωματίδια α την τιμή 10, για τα πρωτόνια και τα ταχέα νετρόνια (έως 10MeV) την τιμή 10, για τα θερμικά νετρόνια την τιμή 3 και τέλος για τις ακτίνες γ και β οποιασδήποτε ενέργειας την τιμή 1. Για τα ηλεκτρόνια ανάλογα με την ενέργειά τους ο ποιοτικός παράγοντας παίρνει τις τιμές από 1 ως 1.7. Η συνηθισμένη μονάδα του ρυθμού βιολογικής δόσης είναι mrem/h (μιλρεμ/ώρα), όπου $1\text{mrem} = 0.001\text{rem}$.

Παράγοντας ποιότητας QF είναι μία απλή μορφή του παράγοντα της σχετικής βιολογικής αποτελεσματικότητας RBE και προσδιορίζεται από τις πειραματικές τιμές αυτού του RBE (με στρογγύλεμα) ως αύξουσα συνάρτηση της γραμμικής ενέργειας μεταφοράς. Η γραμμική ενέργεια μεταφοράς εξαρτάται από το φορτίο, τη μάζα και την ταχύτητα του σωματιδίου, καθώς επίσης και από την ατομική πυκνότητα, τον ατομικό αριθμό και την ενέργεια διέγερσης των ατόμων της ύλης μέσα στην οποία κινείται το σωματίδιο.

Ο ειδικός ιονισμός (ζεύγη ιόντων/ μm -νερού) που προκαλείται από τα σωματίδια είναι πολύ μεγαλύτερος για τα βαριά σωματίδια (όπως λ.χ. σωματίδια α) από ότι για τα ελαφριά σωματίδια (όπως λ.χ. ηλεκτρόνια).

Εξαιτίας του γεγονότος ότι οι ιοί δεν αυτοδιπλασιάζονται χαρακτηρίζονται ως ενδοκυτταρικά παράσιτα, το γενετικό υλικό των οποίων κατευθύνει τα ένζυμα και τα ριβοσώματα, χρησιμοποιώντας τα δομικά συστατικά του κυττάρου-ξενιστή για να συνθέσει πολλαπλά αντίγραφα του γονιδιώματος του ιού και του καψιδίου του. Αυτά τα δομικά υλικά αυτοσυγκροτούνται σε εκατοντάδες ή χιλιάδες αντίγραφα του αρχικού ιού, που ελευθερώνονται από το κύτταρο-ξενιστή, έτοιμα να μολύνουν ένα νέο ξενιστή.

Οι ιοί διπλασιάζονται ανάλογα με το είδος του γενετικού υλικού. Αν το γενετικό υλικό είναι δίκλωνο DNA, η αντιγραφή του γίνεται από τον μηχανισμό του κυττάρου-ξενιστή. Ορισμένοι ιοί, όμως, διαθέτουν ως γενετικό υλικό μονόκλωνο κυκλικό DNA. Όταν το κυκλικό αυτό DNA εισχωρήσει στο κύτταρο, ένα κυτταρικό ένζυμο συνθέτει μια συμπληρωματική αλυσίδα. Έτσι, ο μονόκλωνος κύκλος γίνεται δίκλωνος και συνεχίζει η αναπαραγωγή με τη δίκλωνη μορφή. Με την παρέλευση σύντομου χρονικού διαστήματος ορισμένοι κύκλοι αρχίζουν να συνθέτουν μονόκλωνους κύκλους που εξελίσσονται σε πλήρεις ιούς. Μέσω αυτού του μηχανισμού τοποθετείται η ίδια, μονόκλωνη αλυσίδα στους απογόνους. Οι RNA ιοί, έχουν εξελιχθεί ώστε να διαθέτουν το απαιτούμενο ένζυμο για τον διπλασιασμό του γενετικού τους υλικού. Οι ρετροϊοί είναι μια κατηγορία RNA ιών που προκαλούν καρκίνο στα ζώα και στον άνθρωπο. Εκτός από μονόκλωνο RNA περιέχουν και ένα ένζυμο, που μπορεί να συνθέσει DNA με μήτρα το RNA. Το ένζυμο συνθέτει μια αλυσίδα DNA συμπληρωματική με το RNA και δημιουργείται έτσι ένα υβρίδιο DNA-RNA. Κατόπιν παράγεται και η δεύτερη αλυσίδα DNA. Με αυτόν τον τρόπο το κύτταρο αποκτά τον ιό με τη μορφή δίκλωνου DNA. Το DNA αυτό μπορεί να ενωθεί με το DNA

των χρωμοσωμάτων του κυττάρου, συνιστώντας με αυτόν τον τρόπο αιτία μεταμόρφωσης των φυσιολογικών κυττάρων σε καρκινικά.

Ο SARS Cov-2 είναι μια σφαίρα με ακίδες (spiky ball) οι οποίες επιτρέπουν στον ιό να προσκολλάται πολύ πιο έντονα σε μια πρωτεΐνη ACE2 στην επιφάνεια των κυττάρων. Οι ακίδες του SARS CoV—2 αποτελούνται από δύο συνδεδεμένα μισά που ενεργοποιούνται όταν αυτά χωρίζονται. Μόνο τότε ο ιός μπορεί να εισέλθει σε ένα κύτταρο ξενιστή. Η γέφυρα που συνδέει τα δύο συνδεδεμένα μισά μπορεί να κοπεί εύκολα από ένα ένζυμο που ονομάζεται φουρίνη, το οποίο παράγεται από ανθρώπινα κύτταρα και βρίσκεται σε πολλούς ιστούς. Ο SARS-CoV-2 φαίνεται να μολύνει τόσο το ανώτερο, όσο και το κατώτερο αναπνευστικό, ίσως επειδή μπορεί να εκμεταλλευτεί την πανταχού παρούσα φουρίνη. Ο ιός μπορεί να εξαπλωθεί στο ανώτερο αναπνευστικό σύστημα πριν εμφανιστούν τα συμπτώματα και πριν προχωρήσει πιο βαθιά.

Ο SARS-CoV-2, μολονότι προέρχεται από νυχτερίδα, έχει μεταλλαχτεί να είναι ένας ανθρώπινος ιός, ώστε να μολύνει αποτελεσματικά τα ανθρώπινα κύτταρα εξαρχής. Δεν είναι ακόμα σαφές, το γιατί κάποιοι κορονοϊοί είναι θανατηφόροι και κάποιοι όχι. Ο νέος κορονοϊός μόλις βρεθεί στο σώμα, πιθανότατα, προσβάλλει τα κύτταρα που φέρουν ACE2 και βρίσκονται στις αεροφόρους οδούς μας. Τα κύτταρα που πεθαίνουν γεμίζουν τους αεραγωγούς και μεταφέρουν τον ιό, προς τα κάτω, προς τους πνεύμονες που φράσσονται, καθιστώντας την αναπνοή πιο δύσκολη.

Ο ιός μπορεί επίσης να μολύνει κύτταρα με ACE2 σε άλλα όργανα. Το ανοσοποιητικό σύστημα επιτίθεται στον ιό, προκαλώντας φλεγμονή και πυρετό. Σε ακραίες περιπτώσεις, το ανοσοποιητικό σύστημα υπέρ-αντιδρά, προκαλώντας μια «καταιγίδα κυτταροκινών» που ευθύνονται για πολλούς θανάτους κατά τη διάρκεια πανδημιών, καθώς οι πνεύμονες γεμίζουν ακόμη περισσότερο με υγρό. Με αυτόν τον τρόπο προκαλούνται περισσότερες ζημιές από ότι με τον πραγματικό ιό. Για παράδειγμα, τα αιμοφόρα αγγεία αυξάνουν την διαπερατότητά τους, επιτρέποντας έτσι στα αμυντικά κύτταρα του οργανισμού να φτάσουν στο σημείο της μόλυνσης. Εάν όμως, αυτό γίνει σε υπέρμετρο βαθμό, αυτές οι επιβλαβείς υπερβολικές αντιδράσεις του ανοσοποιητικού συστήματος προκαλούνται από ετερογενή ομάδα μικρομοριακών πρωτεϊνών (κυτταροκίνες), οι οποίες παράγονται από διάφορα κύτταρα του οργανισμού και διεγείρουν ή αναστέλλουν τη λειτουργία των κυττάρων δρώντας επ' αυτών. Στο θερμό κλίμα και την υγρασία του καλοκαιριού οι αναπνευστικοί ιοί δυσκολεύονται να προσβάλλουν τα ανθρώπινα κύτταρα.

Δυστυχώς, όσον αφορά την πανδημία COVID-19, το θερμό κλίμα, ίσως, να μην έχει σημασία κυτταροκινών» που ευθύνονται για πολλούς θανάτους κατά τη διάρκεια πανδημιών, καθώς οι πνεύμονες γεμίζουν ακόμη περισσότερο με υγρό. Με αυτόν τον τρόπο προκαλούνται περισσότερες ζημιές από ότι με τον πραγματικό ιό. Για παράδειγμα, τα αιμοφόρα αγγεία αυξάνουν την διαπερατότητά τους, επιτρέποντας έτσι στα αμυντικά κύτταρα του οργανισμού να φτάσουν στο σημείο της μόλυνσης. Εάν όμως, αυτό γίνει σε υπέρμετρο βαθμό, αυτές οι επιβλαβείς υπερβολικές αντιδράσεις του ανοσοποιητικού συστήματος προκαλούνται από ετερογενή ομάδα μικρομοριακών πρωτεϊνών (κυτταροκίνες), οι οποίες παράγονται από διάφορα κύτταρα του οργανισμού και

διεγείρουν ή αναστέλλουν τη λειτουργία των κυττάρων δρώντας επ' αυτών. Στο θερμό κλίμα και την υγρασία του καλοκαιριού οι αναπνευστικοί ιοί δυσκολεύονται να προσβάλλουν τα ανθρώπινα κύτταρα. Δυστυχώς, όσον αφορά την πανδημία COVID-19, το θερμό κλίμα, ίσως, να μην έχει σημασία

- 5 4. Τα Διαγνωστικά και Θεραπευτικά Ραδιοφάρμακα σε συνδυασμό με άλλα θεραπευτικά φάρμακα δεν έχουν χρησιμοποιηθεί έως τώρα για ασφαλή θεραπεία της νόσου COVID-19 που προκαλείται από τον κορονοϊό SARS-CoV-2, και την εξουδετέρωση αυτού του θανατηφόρου κορονοϊού (SARS-CoV-2). Τα ραδιοφάρμακα χρησιμοποιούνται έως τώρα με επιτυχία για τη διάγνωση και την θεραπεία του καρκίνου. Για πρώτη φορά τα
10 κατάλληλα ραδιοφάρμακα σε συνδυασμό με άλλα κατάλληλα θεραπευτικά φάρμακα χρησιμοποιούνται τώρα για ασφαλή θεραπεία της νόσου COVID-19 που προκαλείται από τον κορονοϊό SARS-CoV-2, και την εξουδετέρωση αυτού του θανατηφόρου κορονοϊού (SARS-CoV-2). Η θεραπεία της νόσου covid-19 αρχίζει με τα κατάλληλα διαγνωστικά-
15 ραδιοφάρμακα η χρήση των οποίων βασίζεται στη διεισδυτική ικανότητα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

Επιλέγονται κατάλληλα Διαγνωστικά Ραδιοφάρμακα τα οποία εκπέμπουν μονοενεργειακή ακτινοβολία ηλεκτρομαγνητικής φύσεως (γ), ενέργειας μεταξύ 90-310 keV, μεγάλης διεισδυτικότητας (που δεν απορροφάται από τους ιστούς) με μικρό χρόνο ημιζωής (μερικές ώρες), και τα οποία θα χορηγούνται σε πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις.

- 20 Τα Φορτισμένα σωματίδια χρησιμοποιούνται για θεραπεία της νόσου covid-19. Με την ασφαλή χορήγηση ραδιοφαρμάκου επιτυγχάνεται ασφάλεια για τον ασθενή και μη τοξικότητα για τον οργανισμό. Για να έχουμε την επιθυμητή δόση θα πρέπει η ποσότητα της χημικής ουσίας που χορηγείται να είναι μικρή ώστε να μην έχουμε πρόβλημα τοξικής αντίδρασης. Η χημική ουσία στην οποία το σταθερό άτομο αντικαθιστάται από το
25 αντίστοιχο ραδιενεργό άτομο (Ιχνηθέτης) χορηγείται σε μικρή ποσότητα για να έχουμε την επιθυμητή δόση ώστε να μην έχουμε πρόβλημα τοξικής αντίδρασης.

- Τα ισότοπα του Ιωδίου χρησιμοποιούνται για διαγνωστικούς σκοπούς, ενώ οι ακτίνες του Κοβαλτίου-60 χρησιμοποιούνται για ραδιοθεραπεία. Αναφέρεται ότι ο Φώσφορος-31 συσσωρεύεται στον εγκέφαλο, το Ιώδιο-131 στον θυρεοειδή αδένα, το Μαγγάνιο στο
30 συκώτι, ο Σίδηρος-55 και -59 στην σπλήνα, το Κάλιο-40, Κοβάλτιο-60, Κρυπτό-85 και το Καίσιο-137 σε ολόκληρο το σώμα και κατά προτίμηση στους μυς, ο Μόλυβδος-210 στα νεφρά, το Πολώνιο-210 στα νεφρά και την σπλήνα, το Ραδόνιο στους πνεύμονες. Τα ραδιοφάρμακα επίσης δίνουν σημαντικές δόσεις στους ασθενείς που κυμαίνονται από 250mrem/έτος έως 350mrem/έτος.

- 35 Το ελεύθερο ραδιενεργό $^{81}\text{Tl}-201$ [Thallium Θάλλιο 240,39 α.β. 0,41MeV EC, γ 266,400sec, 74h] το οποίο έχει πολύ μεγάλη ενεργότητα ανά μονάδα μάζας και είναι εν δυνάμει καρδιοτοξίνη χορηγείται ενδοφλεβίως με τη χημική ουσία TlCl σε ποσότητα ώστε η δόση να μη προκαλέσει τοξική αντίδραση. Θα πρέπει η ουσία να μπορεί να χρησιμοποιηθεί κλινικά. Το ίδιο ισχύει και για το ελεύθερο ραδιενεργό $^{43}\text{Tc}-98\text{m}$
40 [Technetium Τεχνητίο 98, 906249α.β. e- 0,29MeV 0,663x10¹³] ως ένας από τους πιο διαδεδομένους ιχνηθέτες.

Ανάλογα με τη χρήση της ακτινοβολίας θα πρέπει να γίνεται κατάλληλη επιλογή του Ραδιοφαρμάκου που παράγει την ακτινοβολία. Γίνεται γραμμική μεταφορά ενέργειας στα κύτταρα τα οποία έχουν προσβληθεί από τον κορονοϊό SARS-CoV-2.

- 5 Προτιμούνται τα σωματίδια β από τα α διότι είναι πολύ μικρότερα και έχουν περίπου 100 φορές μεγαλύτερη διεισδυτικότητα μέχρι cm. Ο Ενεργός Χρόνος Ημιζωής t_{eff} δίδεται από τη σχέση $1/t_{eff} = 1/t_{biol} + 1/t_{phys}$

Για το τέλειο ραδιοφάρμακο $t_{eff} \gg 1,5 t_{exam}$.

Το MDP $^{43}\text{Tc}^{99m}$ έχει Ενεργό Χρόνο Ημιζωής $t_{eff} = 6h$. Είναι διαγνωστικό ραδιοφάρμακο για απεικόνιση των οστών με χρόνο διάγνωσης 4h.

- 10 Λόγω ραδιενέργειας θα πρέπει να εξετάζονται και να λαμβάνονται υπόψη αλλεργίες και άλλα παραπλήσια συμπτώματα και να αποφεύγονται θεραπείες του covid-19 με ορισμένα διαγνωστικά- ραδιοφάρμακα. Τα θεραπευτικά ραδιοφάρμακα χρησιμοποιούνται για την θεραπεία της νόσου covid-19 όπου γίνεται γραμμική μεταφορά ενέργειας στα κύτταρα τα οποία έχουν προσβληθεί από τον κορονοϊό SARS-CoV-2 και την καταστροφή του
- 15 κορονοϊού σε περίπτωση που αυτή η καταστροφή δεν έχει ολοκληρωθεί με τα διαγνωστικά- ραδιοφάρμακα.

Τα θεραπευτικά ραδιοφάρμακα χαρακτηρίζονται από σωματιδιακή ακτινοβολία με μεγάλη γραμμική μεταφορά ενέργειας.

- 20 Βιολογική επίδραση διαγνωστικών και θεραπευτικών ραδιονουκλιδίων Ιοντισμός ή διέγερση των μορίων.

Τα διεγερμένα/ιοντισμένα μόρια έχουν δευτερογενείς αντιδράσεις και σχηματίζουν νέα σταθερά ή ασταθή μόρια ή ελεύθερες ρίζες.

Η παρουσία μικρής ποσότητας $^{42}\text{Mo}^{99}$ σε διάλυμα $^{43}\text{Tc}^{99m}$ [Technetium, Τεχνήτιο χορηγούμενο ενδοφλεβίως, αυξάνει τη δόση που δέχεται το ήπαρ.

- 25 $^{42}\text{Mo}^{99}(66h) \rightarrow \beta^-(86\%) + ^{43}\text{Tc}^{99m}(6h)$

$^{43}\text{Tc}^{99m}(6h) \rightarrow \gamma(142,6 \text{ keV}) + ^{43}\text{Tc}^{99m}(6h)$

$^{42}\text{Mo}^{99}(66h) \rightarrow \beta^-(14\%) + ^{43}\text{Tc}^{99}(6h)$

$^{43}\text{Tc}^{99}(2,1 \times 10^5 \text{ y}) \rightarrow ^{44}\text{Ru}^{99}$

1 μCi $^{42}\text{Mo}^{99}$ ανά mCi $^{43}\text{Tc}^{99m}$.

- 30 Το $^{43}\text{Tc}^{99m}$ διασπάται 10 φορές πιο γρήγορα από το $^{42}\text{Mo}^{99}$

Παραγωγή Ραδιοϊσοτόπων

1. Τα παραγόμενα από γεννήτριες: A. $^{31}\text{Ga}^{68}$, Γάλλιο, Gallium e^+ , EC, γ , 2,92MeV $0.408 \times 10^4 \text{ sec}$, B. $^{36m}\text{Kr}^{81}$ Κρυπτό, Krypton , EC 0.30MeV $0.631 \times 10^{13} \text{ sec}$. , C. $^{37}\text{Rb}^{82}$,

Ρουβίδιο, Rubidium $e^+, \gamma, 2.24 \text{ MeV}, 0.750 \times 10^2 \text{ sec}, D.43mTc99$ Τεχνήτιο, Technetium, $e^-, 0.29 \text{ MeV}, 0.663 \times 10^{13} \text{ sec}$

2. Τα παραγόμενα από νετρόνια σε αντιδραστήρα.

3. Τα παραγόμενα στα κύκλωτρα με μικρό χρόνο ημιζωής: $^{11}\text{C}, ^{13}\text{N}, ^{80}\text{Br}, ^{15}\text{O}$ Οξυγόνο, Oxygen, $e^+, 2.76 \text{ MeV}, 0.124 \times 10^3 \text{ sec}$ & εκπομπείς ακτίνων γ $^{57}\text{Co}, ^{67}\text{Ga}, ^{111}\text{In}, ^{201}\text{Tl}$

4. Τα παραγόμενα από διάσπαση βαρέων πυρήνων παράγωγα $^{92}\text{U}235$ ($^{133}\text{Xe}, ^{99}\text{Mo}, ^{131}\text{I}$). Παράγωγα του Ουρανίου $^{92}\text{U}235$: $^{92}\text{U}235(n,f) \rightarrow ^{53}\text{Te}132(78 \text{ h}) \beta \rightarrow ^{132}\text{I}, ^{53}\text{Te}132(78 \text{ h}) \beta \rightarrow ^{53}\text{I}132(2,3 \text{ h}), ^{53}\text{I}(2,3 \text{ h}) \beta \rightarrow ^{54}\text{Xe}132$.

Παραδείγματα Παραγωγής Ραδιοϊσοτόπων:

10 1. Το $^{53}\text{I}132(2,3 \text{ h})$ χρησιμοποιείται διαγνωστικά για τον θυρεοειδή.

Παράγεται από το $^{53}\text{Te}132(78 \text{ h}) \rightarrow ^{53}\text{I}132(2,3 \text{ h}), ^{92}\text{U}235(n,f) \rightarrow ^{53}\text{Te}132(78 \text{ h}) \beta \rightarrow ^{132}\text{I}, ^{53}\text{Te}132(78 \text{ h}) \beta \rightarrow ^{53}\text{I}132(2,3 \text{ h}), ^{53}\text{I}(2,3 \text{ h}) \beta \rightarrow ^{54}\text{Xe}132$

Παρασκευάζεται σε γεννήτρια όπου NaTe είναι απορροφημένο σε στήλη και το ^{132}I εκλύεται με τη βοήθεια διαλύματος NH_4OH , παράδειγμα :

15 Το ^{99m}Tc (γ 140 keV) □ εξέταση σάρωσης οργάνων & γ-κάμερα.

$^{99}\text{Mo}(66 \text{ h}) \rightarrow \beta^-(86\%) + ^{99m}\text{Tc}(6 \text{ h})$

$^{43}\text{Tc}99 \text{ m}(6 \text{ h}) \rightarrow \gamma(142,6 \text{ keV}) + ^{99m}\text{Tc}(6 \text{ h})$

$^{42}\text{Mo}99(66 \text{ h}) \rightarrow \beta^-(14\%) + ^{99}\text{Tc}(6 \text{ h})$

$^{43}\text{Tc}99(2,1 \times 10^5 \text{ y}) \rightarrow ^{44}\text{Ru}99$

20 Παράδειγμα λειτουργίας των ισοτόπων στον ανθρώπινο οργανισμό:

- η διαφορετική συμπεριφορά του I σε κανονική ή παθολογική λειτουργία

του οργανισμού έχει μελετηθεί σε βάθος.

- Η δόση της ιοντίζουσας ακτινοβολίας κατά την ιχνηθέτηση στον οργανισμό είναι ανεπαρκής για να τροποποιήσει την κυτταρική λειτουργία.

25 • Μπορούμε όμως με κατάλληλη δόση ιοντίζουσας ακτινοβολίας να προκαλέσουμε τροποποίηση της λειτουργίας (ραδιοϊσοτοπική θεραπεία)

- ^{32}P □ θεραπεία της πολυκυτταραιμίας

- ^{132}I □ θεραπεία της θυρεοτοξίκωσης.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ

Η περιγραφή των προτιμώμενων ενσωματωμένων εφαρμογών που έχει γίνει με αναφορά προς τα συνοδεύοντα σχέδια δεν προτίθεται να περιορίσει τον σκοπό της εφεύρεσης και θα γίνει κατανοητό από έναν έμπειρο ειδικό τεχνολόγο εξεταστή ότι η παρούσα εφεύρεση δεν έχει προβλεφθεί από την υπάρχουσα τεχνολογία.

Η εφαρμογή της εφεύρεσης περιγράφεται παρακάτω με αναφορά προς τα συνοδεύοντα σχέδια.

Το Σχήμα 1 (Figure 1) δείχνει μια γενική όψη της διάταξης η οποία σύμφωνα με την παρούσα εφεύρεση, χαρακτηρίζεται από το ότι αποτελείται από διάφορα τμήματα όπως: Ένα θωρακισμένο ανοξείδωτο θάλαμο (A1) για αποθήκευση αρχικών, φυσικών ραδιενεργών υλικών, ορυκτών (πατρικών) ή μεταλλευμάτων BAPEΩΝ ΠΥΡΗΝΩΝ 235U, 88Ra, κ.α. με μεγάλη διάρκεια ημιζωής (μήνες-έτη- δεκάδες- εκατοντάδες), ένα θάλαμο (A2) με αλατούχο διάλυμα άνωθεν του ανοξείδωτου θαλάμου. Οι δύο θάλαμοι 10 συγκοινωνούν μεταξύ τους μέσω σωλήνος με βάνες για τη μεταξύ τους στεγανή απομόνωση. Ο δεύτερος θάλαμος (A2) συγκοινωνεί με το περιβάλλον μέσω σωλήνος με βάνες στην άνω επιφάνεια του θαλάμου, ένα θάλαμο (A3) που συγκοινωνεί με το θάλαμο (A1) με ειδικό διάλυμα που επιταχύνει τις διασπάσεις, μία αντλία (A4) εισόδου αέρα στους τρεις θαλάμους (A1), (A2) και (A3) μέσω σωλήνων με βάνες, ένα θάλαμο (A5) για συλλογή και αποθήκευση ραδιοϊσοτόπων, ένα σωλήνα (A11) για εισπνοή αέριων 20 ραδιοϊσοτόπων από το θάλαμο (A5), διάφορες βάνες (A6) για στεγανοποίηση των θαλάμων (A1), (A2) (A3) και (A5) και για συγκοινωνία μεταξύ τους μέσω σωλήνων, τρεις σωλήνες με ειδικά διαμορφωμένα άκρα (A7), (A8), (A9) για είσοδο ραδιενεργών ορυκτών βαρέων πυρήνων, αλατούχων διαλυμάτων και ειδικών διαλυμάτων στους θαλάμους (A1), (A2) και (A3) αντίστοιχα, ένα φυσητήρα θερμού αέρα (A10) (blower) προς το θάλαμο 25 (A1) ως ένα ισχυρό θερμαντικό μηχανισμό του εσωτερικού του θάλαμοι (A1), που επιταχύνει τις διασπάσεις των βαρέων πυρήνων.

Το Σχήμα 2 (Figure 2) δείχνει μια εναλλακτική απλοποιημένη όψη της διάταξης του Σχήματος 1 (Figure 1) η οποία σύμφωνα με την παρούσα εφεύρεση, χαρακτηρίζεται από το ότι αποτελείται από διάφορα τμήματα όπως: Ένα θωρακισμένο ανοξείδωτο θάλαμο 30 (B1) για αποθήκευση αρχικών, φυσικών ραδιενεργών υλικών, ορυκτών (B1β) (πατρικών) ή μεταλλευμάτων βαρέων πυρήνων 235U, 88Ra, κ.α. (B1β) με μεγάλη διάρκεια ημιζωής (μήνες-έτη- δεκάδες- εκατοντάδες), ένα κάλυμμα (B3) το οποίο βιδώνει στο άνω τμήμα του θαλάμου (B1) περιστρεφόμενο αρκετές φορές έτσι ώστε να στεγανοποιεί πλήρως τον θάλαμο (B1), ένα σωλήνα (B4) για εισπνοή αέριων ραδιοϊσοτόπων από το θάλαμο (B1), 35 μια βάνη-βαλβίδα (B5) για στεγανοποίηση του θαλάμου στο κλείσιμο και για την εισπνοή αέριων ραδιοϊσοτόπων από το θάλαμο (B1) στο άνοιγμα της βαλβίδας, ένα φυσητήρα θερμού αέρα (A10) (blower) προς το θάλαμο (B1) ως ένα ισχυρό θερμαντικό μηχανισμό του εσωτερικού του θάλαμοι (B1), που επιταχύνει τις διασπάσεις των βαρέων πυρήνων.

ΑΞΙΩΣΕΙΣ

1. Η ΔΙΑΤΑΞΗ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΡΑΔΙΟΦΑΡΜΑΚΩΝ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΜΕ
 ΑΛΛΑ ΦΑΡΜΑΚΑ ΓΙΑ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ ΘΑΝΑΤΗΦΟΡΩΝ ΙΩΝ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΗ
 ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΗΣ ΝΟΣΟΥ COVID-19 ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΟΡΟΝΟΪΟ
 5 [SARS-CoV-2], χαρακτηρίζεται από το ότι το σύστημα περιλαμβάνει: Ένα θωρακισμένο
 ανοξείδωτο θάλαμο (A1) για αποθήκευση αρχικών, φυσικών ραδιενεργών υλικών,
 ορυκτών (πατρικών), πυριγενών πετρωμάτων (γρανίτες) ή μεταλλευμάτων βαρέων
 πυρήνων 235U, 88Ra, κ.α. με μεγάλη διάρκεια ημιζωής (μήνες-έτη- δεκάδες-
 εκατοντάδες), ένα θάλαμο (A2) με αλατούχο διάλυμα άνωθεν του ανοξείδωτου θαλάμου.
 10 Οι δύο θάλαμοι συγκοινωνούν μεταξύ τους μέσω σωλήνος με βάνα για τη μεταξύ τους
 στεγανή απομόνωση. Ο δεύτερος θάλαμος (A2) συγκοινωνεί με το περιβάλλον μέσω
 σωλήνος με βάνα στην άνω επιφάνεια του θαλάμου, ένα θάλαμο (A3) που συγκοινωνεί με
 το θάλαμο (A1) με ειδικό διάλυμα που επιταχύνει τις διασπάσεις, μία αντλία (A4) εισόδου
 15 αέρα στους τρεις θαλάμους (A1), (A2) και (A3) μέσω σωλήνων με βάνες, ένα θάλαμο
 (A5) για συλλογή και αποθήκευση ραδιοϊσοτόπων, ένα σωλήνα (A11) για εισπνοή αέριων
 ραδιοϊσοτόπων από το θάλαμο (A5), διάφορες βάνες (A6) για στεγανοποίηση των
 θαλάμων (A1), (A2) (A3) και (A5) και για συγκοινωνία μεταξύ τους μέσω σωλήνων, τρεις
 σωλήνες με ειδικά διαμορφωμένα άκρα (A7), (A8), (A9) για είσοδο ραδιενεργών
 20 ορυκτών, πυριγενών πετρωμάτων (γρανίτες), βαρέων πυρήνων, αλατούχων διαλυμάτων
 και ειδικών διαλυμάτων στους θαλάμους (A1), (A2) και (A3) αντίστοιχα, ένα φυσητήρα
 θερμού αέρα (A10) (blower) προς το θάλαμο (A1) ως ένα ισχυρό θερμαντικό μηχανισμό
 του εσωτερικού του θαλάμου (A1), που επιταχύνει τις διασπάσεις των βαρέων πυρήνων.

2. Η ΔΙΑΤΑΞΗ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΡΑΔΙΟΦΑΡΜΑΚΩΝ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΜΕ
 ΑΛΛΑ ΦΑΡΜΑΚΑ ΓΙΑ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ ΘΑΝΑΤΗΦΟΡΩΝ ΙΩΝ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΗ
 25 ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΗΣ ΝΟΣΟΥ COVID-19 ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΟΡΟΝΟΪΟ
 [SARS-CoV-2] χαρακτηρίζεται από το ότι το σύστημα περιλαμβάνει, σύμφωνα με την
 αξίωση 1: Ένα θωρακισμένο ανοξείδωτο θάλαμο (B1) για αποθήκευση αρχικών, φυσικών
 ραδιενεργών υλικών, ορυκτών πυριγενών πετρωμάτων (γρανίτες), (B1β) (πατρικών) ή
 μεταλλευμάτων βαρέων πυρήνων 235U, 88Ra, κ.α. (B1β) με μεγάλη διάρκεια ημιζωής
 30 (μήνες-έτη- δεκάδες- εκατοντάδες), ένα κάλυμμα (B3) το οποίο βιδώνει στο άνω τμήμα
 του θαλάμου (B1), περιστρεφόμενο αρκετές φορές έτσι ώστε να στεγανοποιεί πλήρως τον
 θάλαμο (B1), ένα σωλήνα (B4) για εισπνοή αέριων ραδιοϊσοτόπων από το θάλαμο (B1),
 μία βάνα-βαλβίδα (B5) για στεγανοποίηση του θαλάμου στο κλείσιμο και για την εισπνοή
 αέριων ραδιοϊσοτόπων από το θάλαμο (B1) στο άνοιγμα της βαλβίδας, ένα φυσητήρα
 35 θερμού αέρα (A10) (blower) προς το θάλαμο (B1) ως ένα ισχυρό θερμαντικό μηχανισμό
 του εσωτερικού του.

3. Η ΔΙΑΤΑΞΗ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΡΑΔΙΟΦΑΡΜΑΚΩΝ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΜΕ
 ΑΛΛΑ ΦΑΡΜΑΚΑ ΓΙΑ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ ΘΑΝΑΤΗΦΟΡΩΝ ΙΩΝ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΗ
 ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΗΣ ΝΟΣΟΥ COVID-19 ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΟΡΟΝΟΪΟ
 40 [SARS-CoV-2] χαρακτηρίζεται από το ότι το σύστημα περιλαμβάνει, σύμφωνα με τις
 αξιώσεις 1 και 2: τους θωρακισμένους ανοξείδωτους θαλάμους (A1) και (B1) για
 αποθήκευση πυριγενών πετρωμάτων (γρανίτες) και του Ραδίου -226 το οποίο με εκπομπή

σωματιδίου –α μεταστοιχειώνεται στο αδρανές ραδιενεργό αέριο το Ραδόνιο-222 το οποίο έχει ημιζωή 3.8 ημέρες και η διάχυση του από το έδαφος στην ατμόσφαιρα αυξάνεται ανάλογα με τη θερμοκρασία της γης, καθώς σε μία υπόγεια στοά του Bad Gastein της Αυστρίας υπάρχει υψηλή συγκέντρωση Ραδονίου όπου οι επισκέπτες ενθαρρύνονται να αναπνέουν το Ραδόνιο για θεραπευτικούς σκοπούς, καθώς με ασφαλή δόση ραδονίου θα μπορούσε να αντιμετωπιστεί αποτελεσματικά ο ΚΟΡΟΝΟΪΟΣ [SARS-CoV-2] στους πνεύμονες.

4. Η ΔΙΑΤΑΞΗ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΡΑΔΙΟΦΑΡΜΑΚΩΝ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΜΕ ΑΛΛΑ ΦΑΡΜΑΚΑ ΓΙΑ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ ΘΑΝΑΤΗΦΟΡΩΝ ΙΩΝ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΗΣ ΝΟΣΟΥ COVID-19 ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΟΡΟΝΟΪΟ [SARS-CoV-2] χαρακτηρίζεται από το ότι το σύστημα περιλαμβάνει σύμφωνα με τις αξιώσεις 1, 2 και 3: τους θωρακισμένους ανοξείδωτους θαλάμους (A1) και (B1) για αποθήκευση φυσικών ραδιενεργών υλικών, ορυκτών, πυριγενών πετρωμάτων (γρανίτες), (A1α) (B1β) (πατρικών) ή μεταλλευμάτων βαρεων πυρηνων 235U, 88Ra, κ.α. (B1β) με μεγάλη διάρκεια ημιζωής τα οποία θα μεταστοιχειωθούν στα εξής ραδιοϊσότοπα: Το Ραδόνιο-220 ή Θόρον είναι αδρανές ραδιενεργό αέριο, έχει ημιζωή 54 δευτερόλεπτα (sec) και εκπέμπει ακτινοβολία –α σε ενέργειες 6.28MeV, παράγεται μετά από μεταστοιχείωση του Ραδίου-224 με εκπομπή ακτινοβολίας –α, το Ράδιο-224 προέρχεται από το Θόριο-232 δεν μολύνει σε επικίνδυνο βαθμό την ατμόσφαιρα, όπως το Ραδόνιο, το Βισμούθιο-210 παράγεται από μεταστοιχείωση του Μολύβδου-210 και έχει ημιζωή 5 ημέρες, εκπέμπει ακτινοβολία –β σε ποσοστό περισσότερο του 99%, σε ενέργειες 1,17 MeV και σε πολύ μικρό ποσοστό ακτινοβολία –α σε ενέργειες 5MeV. Τα τεχνητά ραδιοϊσότοπα παράγονται κυρίως από την πυρηνική και ραδιοφαρμακευτική βιομηχανία καθώς από τις εκρήξεις πυρηνικών όπλων, και από τη λειτουργία ή τα ατυχήματα των πυρηνικών αντιδραστήρων κ.α. Τα ραδιοϊσότοπα αυτά μπορούν να ανήκουν σε ραδιοϊσότοπα εφαρμογών, υψηλής καθαρότητας, μέσα στην άριστα θωρακισμένη συσκευασία τους με πολύ μικρό κίνδυνο να μολύνουν με ραδιενέργεια, για θεραπεία ασθενειών, ποιοτικό και ποσοτικό έλεγχο διαφόρων υλικών, στη συντήρηση τροφίμων, διάγνωση και παραγωγή ενέργειας και άλλα.

5. Η ΔΙΑΤΑΞΗ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΡΑΔΙΟΦΑΡΜΑΚΩΝ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΜΕ ΑΛΛΑ ΦΑΡΜΑΚΑ ΓΙΑ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ ΘΑΝΑΤΗΦΟΡΩΝ ΙΩΝ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΗΣ ΝΟΣΟΥ COVID-19 ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΟΡΟΝΟΪΟ [SARS-CoV-2] χαρακτηρίζεται από το ότι το σύστημα περιλαμβάνει σύμφωνα με τις αξιώσεις 1, 2, 3 και 4: τους θωρακισμένους ανοξείδωτους θαλάμους (A1) και (B1) για αποθήκευση φυσικών ραδιενεργών υλικών, ορυκτών, πυριγενών πετρωμάτων (γρανίτες), (A1α) (B1β) (πατρικών) ή μεταλλευμάτων ΒΑΡΕΩΝ ΠΥΡΗΝΩΝ 235U, 88Ra, κ.α. (B1β) με μεγάλη διάρκεια ημιζωής τα οποία θα μεταστοιχειωθούν στα εξής Διαγνωστικά ραδιοϊσότοπα: N, C, Tl, Hg, B, F, Cd, Rb, Kr, Ga, Zn, Tc, Το μεγαλύτερο ποσοστό αυτών των ραδιοφαρμάκων είναι το τεχνητό 43Tc99m. Τα ανωτέρω διαγνωστικά ραδιοϊσότοπα εκπέμπουν μονοενεργειακές ακτινοβολίες $\gamma \leq 145 \text{ keV}$ με χρόνο ημιζωής 6h για την ολοκλήρωση της διαγνωστικής μελέτης και χρησιμοποιούνται για την διάγνωση παθήσεων του εγκεφάλου, πνευμόνων, μυοκαρδίου, θυρεοειδούς, ήπατος, νεφρών, οστών κ.α.

Γεννήτρια Mo-99/Tc-99m(42Mo99 m /43Tc99). Το Τεχνητίο σε χαμηλότερες οξειδωτικές καταστάσεις.

- 5 6. Η ΔΙΑΤΑΞΗ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΡΑΔΙΟΦΑΡΜΑΚΩΝ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΜΕ ΑΛΛΑ ΦΑΡΜΑΚΑ ΓΙΑ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ ΘΑΝΑΤΗΦΟΡΩΝ ΙΩΝ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΗΣ ΝΟΣΟΥ COVID-19 ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΟΡΟΝΟΪΟ [SARS-CoV-2] χαρακτηρίζεται από το ότι το σύστημα περιλαμβάνει σύμφωνα με τις αξιώσεις 1, 2, 3, 4 και 5:

Η παρουσία μικρής ποσότητας 42Mo99 σε διάλυμα 43Tc 99m [Technetium, Τεχνητίο χορηγούμενο ενδοφλεβίως, αυξάνει τη δόση που δέχεται το ήπαρ.

- 10 Mo99(66h)->β-(86%)+Tc99m (6h)

43Tc99m (6h)->γ(142,6 keV)+Tc99m (6h)

42Mo99(66h)-β-(14%)+Tc99(6h)

43Tc99(2,1 × 10⁵ y)->44 Ru99

1μCi 42Mo99 ανά mCi 43Tc99m.

- 15 Το 43Tc 99m διασπάται 10 φορές πιο γρήγορα από το 42Mo99

Παραγωγή Ραδιοϊσοτοπών

3. Τα παραγόμενα από γεννήτριες:

A.31Ga68, Γάλλιο, Gallium e+, EC, γ, 2,92MeV 0.408x10⁴sec

B.36mKr81 Κρυπτό, Krypton , EC 0.30MeV 0.631x10¹³ sec.

- 20 C.37Rb82, Ρουβίνιο, Rubidium e+,γ,2.24 MeV, 0.750x10² sec,

D.43mTc99 Τεχνητίο, Technetium, e-, 0,29MeV 0.663x 10¹³sec

4. Τα παραγόμενα από νετρόνια σε αντιδραστήρα.

3.Τα παραγόμενα στα κύκλωτρα με μικρό χρόνο ημιζωής: 11C, 13N, 8O15 Οξυγόνο, Oxygen, e+, 2.76MeV, 0.124x10³sec , & εκπομπείς ακτίνων γ 57Co, 67Ga,

- 25 111In,

201Tl)

4.Τα παραγόμενα από διάσπαση βαρέων πυρήνων παράγωγα 92U235 (133Xe, 99Mo, 131I)

Παράγωγα του Ουρανίου 92U235:

- 30 92U235(n,f)-->53Te132(78 h) β---> 132

$^{53}\text{Te}^{132}(78\text{ h}) \beta \rightarrow ^{53}\text{I}^{132}(2,3\text{ h})$

$^{53}\text{I} (2,3\text{h}) \beta \rightarrow ^{54}\text{Xe}^{132}$

Παραδείγματα Παραγωγής Ραδιοϊσοτόπων:

1. To $^{53}\text{I}^{132}(2,3\text{ h})$

5 χρησιμοποιείται διαγνωστικά για τον θυρεοειδή.

Παράγεται από το

$^{53}\text{Te}^{132} (78\text{ h}) \rightarrow ^{53}\text{I}^{132}(2,3\text{ h})$

$^{92}\text{U}^{235}(\text{n},\text{f}) \rightarrow ^{53}\text{Te}^{132}(78\text{ h}) \beta \rightarrow ^{132}$

$^{53}\text{Te}^{132}(78\text{ h}) \beta \rightarrow ^{53}\text{I}^{132}(2,3\text{ h})$

10 $^{53}\text{I} (2,3\text{h}) \beta \rightarrow ^{54}\text{Xe}^{132}$

Παρασκευάζεται σε γεννήτρια όπου NaTe είναι απορροφημένο σε στήλη και το ^{132}I εκλύεται με τη βοήθεια διαλύματος NH_4OH

• παράδειγμα :

To $^{99\text{m}}\text{Tc}$ (γ 140 keV) □ εξέταση σάρωσης οργάνων & γ-κάμερα.

15 $^{99}\text{Mo}(66\text{h}) \rightarrow \beta (86\%) + ^{99\text{m}}\text{Tc} (6\text{h})$

$^{43}\text{Tc}^{99\text{m}} (6\text{h}) \rightarrow \gamma (142,6\text{ keV}) + ^{99\text{m}}\text{Tc} (6\text{h})$

$^{99}\text{Mo}(66\text{h}) \rightarrow \beta (14\%) + ^{99}\text{Tc} (6\text{h})$

$^{43}\text{Tc}^{99}(2,1 \times 10^5\text{ y}) \rightarrow ^{44}\text{Ru}^{99}$

20 7. Η ΔΙΑΤΑΞΗ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΡΑΔΙΟΦΑΡΜΑΚΩΝ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΜΕ ΑΛΛΑ ΦΑΡΜΑΚΑ ΓΙΑ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ ΘΑΝΑΤΗΦΟΡΩΝ ΙΩΝ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΗΣ ΝΟΣΟΥ COVID-19 ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΟΡΟΝΟΪΟ [SARS-CoV-2 χαρακτηρίζεται από το ότι το σύστημα περιλαμβάνει σύμφωνα με τις αξιώσεις 1, 2, 3, 4, 5 και 6:

25 ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΑ ΡΑΔΙΟΝΟΥΚΛΙΔΙΑ ΡΑΔΙΟΦΑΡΜΑΚΑ

Ατομικός Αριθμός	Συμβολισμός Ραδιονουκλιδίων Ραδιοφαρμάκων Ραδιοϊσοτόπων Ονομασία	Μέσο ατομικό Βάρος	Ολική Ενέργεια Διαχωρ. Μεν	Χρόνος Ημιζωής
5	^{10}B Boron Βόριο	10,810		
6	C Carbon Άνθρακας	12,011150		

Ατομικός Αριθμός	Συμβολισμός Ραδιονουκλιδίων Ραδιοφαρμάκων Ραδιοϊσοτόπων Ονομασία	Μέσο ατομικό Βάρος	Ολική Ενέργεια Διαχωρ. Mev	Χρόνος Ημιζωής
6	6C-13 και 6C-15		9,77	B+121,8sec
7	N Nitrogen Άζωτο	14,0067		
7	7N13	13,003454	2,22	B+594sec9,9m
7	7N15	15,000108		B+123sec
9	9F18 Flurine Φθόριο	18,9984	1,65	B+e+,EC, 1,9h 0,660x10⁴sec
15	15P32 Phosphorus Φώσφορος	31,973909	0,25	e-, γ, 0,695x10 ⁶
16	15P32 Phosphorus Φώσφορος	30,97376		1000h
29	29Cu67 Copper Χαλκός	66,927759	0,57	e-, γ, 0,220x10 ⁶
29	29Cu67 Copper Χαλκός	63,456		100h
30	30Zn68 Zing Ψευδάργυρος	67,924		99m
31	31Ga68 Gallium Γάλλιο	69,72	2,92Mev	B+,e+,EC,γ,68,3m
31	31Ga68 Gallium Γάλλιο	67,927		
36	36Kr82 Krypton Κρυπτόν	83,8	81,913	
37	37Rb82 Rubidium Ρουβίνιο	81,91	B+e+γ,4,17	1,2m
43	43Tc99 Technetium Τεχνητιο	98,906	0,29Mev	e-0,663x10¹³
45	45Rh105 Rhodium Ράδιο	104,905671	0,57	e-, γ, 0,130x10 ⁶
45	45Rh105 Rhodium Ράδιο	102,9055		100h
48	48Cd111 Cadmium Κάδμιο	110,904180		
49	49In111 Ίνδιο	110,905360	0,66, 1,09 173kV	EC, γ0,243x10 ⁶ 2,8days
52	52Te123 Tellurium Τελλούριο	127,6		
53	53I123 Iodine Ιώδιο	122,905730	1,40Mev	EC,γ 0,468x10 ⁵ sec
53	53I123 Iodine Ιώδιο	126,9045	159keV	EC 13h
53	53I123 Iodine Ιώδιο	122,904	0,06Mev	EC 0,379x10 ²¹ sec
53	53I131 Iodine Ιώδιο	130,906128	0,97	
53	53I131 Iodine Ιώδιο	126,9045		100h
71	71Lu177 Lutetium Λουτέτσιο	176,943930	0,5	e-, γ, 0,560x10 ⁶
71	71Lu177 Lutetium Λουτέτσιο	174,97		100h
75	75Re188 Rhenium Ρήνιο	187,958355	2,12	e-,γ,0,612x10 ⁵ ~h
75	75Re188 Rhenium Ρήνιο	186,2		
75	75Re188 Rhenium Ρήνιο	185,955020	1,07-	e-,EC,γ, 0,324x10 ⁶
75	75Re188 Rhenium Ρήνιο	185,955020	0,54+	100h

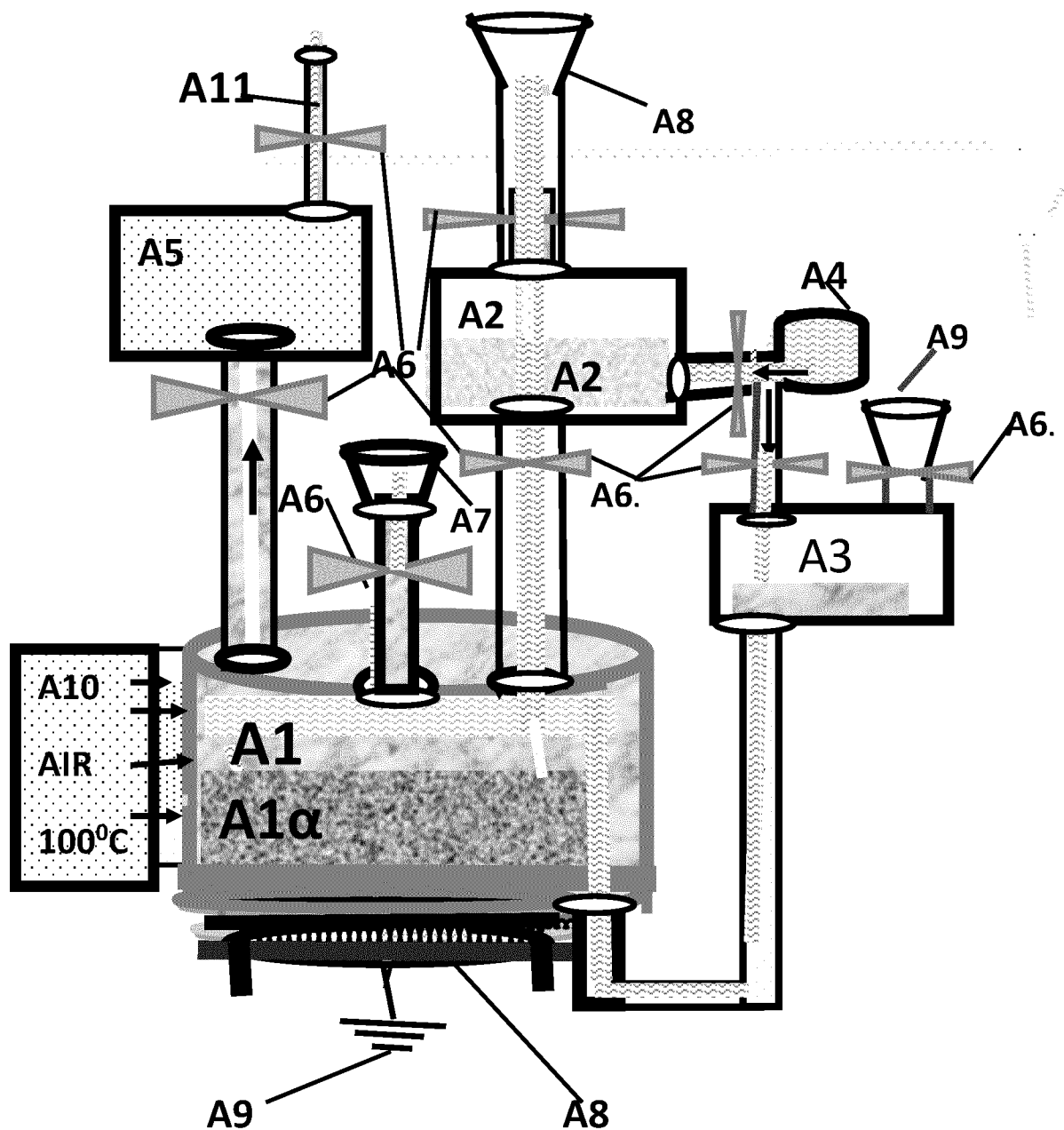
Ατομικός Αριθμός	Συμβολισμός Ραδιονουκλιδίων Ραδιοφαρμάκων Ραδιοϊσοτόπων Ονομασία	Μέσο ατομικό Βάρος	Ολική Ενέργεια Διαχωρ. Mev	Χρόνος Ημιζωής
80	80Hg-201 Mercury Υδράργυρος	200,97		
81	81Tl-201 Thallium Θάλλιο	240,39	0,41	EC, γ74h 266,400sec
83	83Bi212 Bismuth Βισμούθιο	211,99127	2,25, 621α	e- ,α,γ,0,364x104~h
85	85At211 Astatine Αστάτια	210	5,98	EC,α,γ,0,259x10 ⁵
86	86Rn220 Radon Ραδόνιο	220,011401	6,41	α,γ,0,560x10²
86	86Rn220 Radon Ραδόνιο	222,0		
86	86Rn220 Radon Ραδόνιο	221,015320	0,97-	e-, α, 0,150x10 ⁴
86	86Rn220 Radon Ραδόνιο		6,13	~1h
86	86Rn220 Radon Ραδόνιο	222,017531	5,59	α,γ,0,330x10 ⁶
86	86Rn220 Radon Ραδόνιο			~100h

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΑ ΡΑΔΙΟΦΑΡΜΑΚΑ
(ΡΑΔΙΟΝΟΥΚΛΙΔΙΑ)

Ατομικός Αριθμός	Συμβολισμός Ραδιονουκλιδίων Ραδιοφαρμάκων Ραδιοϊσοτόπων Ονομασία	Μέσο ατομικό Βάρος	Ολική Ενέργεια Διαχωρ. Mev	Χρόνος Ημιζωής
5	5B11 Boron Βόριο	10,810		
6	C Carbon Άνθρακας	12,011150		
6	6C-13 και 6C-15		9,77	B+121,8sec
7	N Nitrogen Άζωτο	14,0067		
7	7N13	13,003454	2,22	B+594sec9,9m
7	7N15	15,000108		B+123sec
9	9F18 Flurine Φθόριο	18,9984	1,65	B+e+,EC, 1,9h 0,660x10⁴sec
15	15P32 Phosphorus Φώσφορος	31,973909	0,25	e-, γ, 0,695x10 ⁶
16	15P32 Phosphorus Φώσφορος	30,97376		1000h
29	29Cu67 Copper Χαλκός	66,927759	0,57	e-, γ, 0,220x10 ⁶
29	29Cu67 Copper Χαλκός	63,456		100h
30	30Zn68 Zing Ψευδάργυρος	67,924		99m
31	31Ga68 Gallium Γάλλιο	69,72	2,92Mev	B+,e+,EC,γ,68,3m
31	31Ga68 Gallium Γάλλιο	67,927		

Ατομικός Αριθμός	Συμβολισμός Ραδιονουκλιδίων Ραδιοφαρμάκων Ραδιοϊσοτόπων Ονομασία	Μέσο ατομικό Βάρος	Ολική Ενέργεια Διαχωρ. Mev	Χρόνος Ημιζωής
36	³⁶ Kr ⁸² Krypton Κρυπτόν	83,8	81,913	
37	³⁷ Rb ⁸² Rubidium Ρουβίνιο	81,91	B+e+γ,4,17	1,2m
43	⁴³ Tc ⁹⁹ Technetium Τεχνητιο	98,906	0,29Mev	e-0,663x10 ¹³
45	⁴⁵ Rh ¹⁰⁵ Rhodium Ράδιο	104,905671	0,57	e-, γ, 0,130x10 ⁶
45	⁴⁵ Rh ¹⁰⁵ Rhodium Ράδιο	102,9055		100h
48	⁴⁸ Cd ¹¹¹ Cadmium Κάδμιο	110,904180		
49	⁴⁹ In ¹¹¹ Ίνδιο	110,905360	0,66, 1,09 173kV	EC, γ0,243x10 ⁶ 2,8days
52	⁵² Te ¹²³ Tellurium Τελλούριο	127,6		
53	⁵³ I ¹²³ Iodine Ιώδιο	122,905730	1,40Mev	EC,γ 0,468x10 ⁵ sec
53	⁵³ I ¹²³ Iodine Ιώδιο	126,9045	159keV	EC 13h
53	⁵³ I ¹²³ Iodine Ιώδιο	122,904	0,06Mev	EC 0,379x10 ²¹ sec
53	⁵³ I ¹³¹ Iodine Ιώδιο	130,906128	0,97	
53	⁵³ I ¹³¹ Iodine Ιώδιο	126,9045		100h
71	⁷¹ Lu ¹⁷⁷ Lutetium Λουτέτσιο	176,943930	0,5	e-, γ, 0,560x10 ⁶
71	⁷¹ Lu ¹⁷⁷ Lutetium Λουτέτσιο	174,97		100h
75	⁷⁵ Re ¹⁸⁸ Rhenium Ρήνιο	187,958355	2,12	e-,γ,0,612x10 ⁵ ~h
75	⁷⁵ Re ¹⁸⁸ Rhenium Ρήνιο	186,2		
75	⁷⁵ Re ¹⁸⁸ Rhenium Ρήνιο	185,955020	1,07-	e-,EC,γ, 0,324x10 ⁶
75	⁷⁵ Re ¹⁸⁸ Rhenium Ρήνιο	185,955020	0,54+	100h
80	⁸⁰ Hg-201 Mercury Υδράργυρος	200,97		
81	⁸¹ Tl-201 Thallium Θάλλιο	240,39	0,41	EC, γ74h 266,400sec
83	⁸³ Bi ²¹² Bismuth Βισμούθιο	211,99127	2,25, 621α	e- ,α,γ,0,364x10 ⁴ ~h
85	⁸⁵ At ²¹¹ Astatine Αστάτια	210	5,98	EC,α,γ,0,259x10 ⁵
86	⁸⁶ Rn ²²⁰ Radon Ραδόνιο	220,011401	6,41	α,γ,0,560x10 ²
86	⁸⁶ Rn ²²⁰ Radon Ραδόνιο	222,0		
86	⁸⁶ Rn ²²⁰ Radon Ραδόνιο	221,015320	0,97-	e-, α, 0,150x10 ⁴
86	⁸⁶ Rn ²²⁰ Radon Ραδόνιο		6,13	~1h
86	⁸⁶ Rn ²²⁰ Radon Ραδόνιο	222,017531	5,59	α,γ,0,330x10 ⁶
86	⁸⁶ Rn ²²⁰ Radon Ραδόνιο			~100h

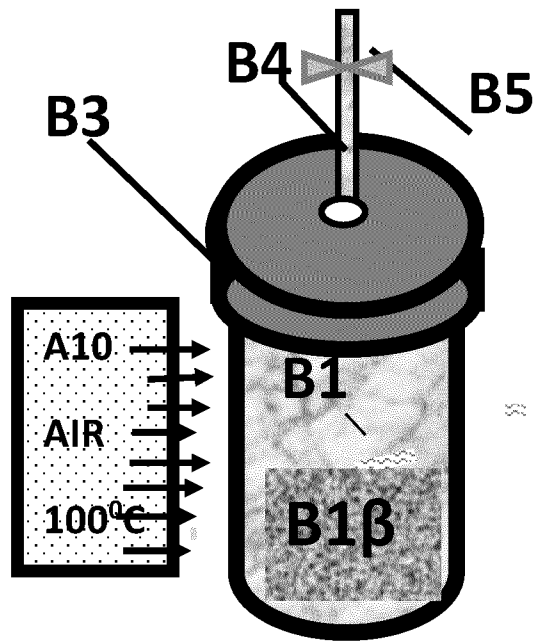
^{235}U , ^{88}Ra , κ.α.



ΣXHMA 1 (FIGURE 1)

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΡΑΔΙΟΪΣΟΤΟΠΩΝ ΑΠΟ ΔΙΑΣΠΑΣΗ ΒΑΡΕΩΝ ΠΥΡΗΝΩΝ

^{235}U , ^{88}Ra , κ.α.



ΣΧΗΜΑ 2 (FIGURE 2)



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ
(Ο.Β.Ι.)

ΤΕΛΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

Αριθμός αίτησης
20200100588

ΕΓΓΡΑΦΑ ΘΕΩΡΟΥΜΕΝΑ ΩΣ ΣΧΕΤΙΚΑ			
Κατηγορία	Σχετικό έγγραφο με επισήμανση, όπου χρειάζεται, των σχετικών παραγράφων	Σχετικό με αξίωση	Διεθν. Ταξινόμηση Int. Cl. 01/01/2021(AL)
A	US2017/0323696 A1 / KANI et al. 09.11.2017 *ολόκληρο το έγγραφο*	1	
A	US 2018/0250649 A1 / ALEXOFF et al. 06.09.2018 *ολόκληρο το έγγραφο*	1	G21G 1/00 B01J 19/00
ΑΤΕΛΗΣ ΕΡΕΥΝΑ ΒΛΕΠΕ ΦΥΛΛΟ Γ'			
Αξιώσεις που ερευνήθηκαν: 1 εν μέρει Αξιώσεις που δεν ερευνήθηκαν: 1 εν μέρει, 2-7			
			Τεχνικά πεδία που ερευνήθηκαν
			G21G B01J A61K
Ημερομηνία περάτωσης της έρευνας : 20/10/2021			
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΔΗΛΟΥΜΕΝΩΝ ΕΓΓΡΑΦΩΝ			
X: ιδιαίτερα σχετικό αν ληφθεί μεμονωμένα Y: ιδιαίτερα σχετικό αν συνδυαστεί με άλλο έγγραφο της ίδιας κατηγορίας A: τεχνολογικό υπόβαθρο O: μη έγγραφη αποκάλυψη P: ενδιάμεσο έγγραφο			
T: βασική θεωρία ή αρχή στην οποία βασίζεται η εφεύρεση E: προγενέστερο δίπλωμα ευρεσιτεχνίας, το οποίο δημοσιεύτηκε την ημερομηνία κατάθεσης ή μετά από αυτήν D: έγγραφο αναφερόμενο στην αίτηση L: έγγραφο αναφερόμενο για άλλους λόγους &: μέλος της ίδιας οικογένειας ευρεσιτεχνιών, αντίστοιχο έγγραφο			

Μπερλή Σοφία
Εξέταση
Προτάσεων Υπερτάς Ποιοτικού
Ελέγχου & Δοκιμής Δεδομένων

**ΑΤΕΛΗΣ ΕΡΕΥΝΑ
ΦΥΛΛΟ Γ**

ΑΤΕΛΗΣ ΕΡΕΥΝΑ

Οι αξιώσεις δεν πληρούν τις προϋποθέσεις για ουσιαστική έρευνα. Έχουν συνταχθεί με τρόπο που δεν ορίζουν την έκταση και το περιεχόμενο της αιτούμενης προστασίας με βάση τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εφεύρεσης (Βλέπε Υπουργική Απόφαση 15928/ΕΦΑ/1253, ΦΕΚ 778, Β' της 31.12.1987, άρθρο 6, παράγρ. 1).

Πιο συγκεκριμένα:

1. Οι αξιώσεις 1-7 είναι ασαφείς ως προς το ποιά είναι τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εφεύρεσης που καθορίζουν το αντικείμενο της αξίωσης και που ορίζουν την αιτούμενη προστασία.
2. Οι αξιώσεις 3-7 περιέχουν μη τεχνικά χαρακτηριστικά, μη δυνάμενα να ερευνηθούν.
3. Η 1^η αξίωση αναφέρεται σε διάταξη που περιλαμβάνει τους θαλάμους Α1, Α2, Α3 & Α5. Η 2^η αξίωση αναφέρεται σε διάταξη που περιλαμβάνει τον θάλαμο Β1. Οι αξιώσεις δεν φαίνεται να συνδέονται με κάποιο κοινό τεχνικό χαρακτηριστικό, συνεπώς χαρακτηρίζονται από έλλειψη ενότητας.

Αξιώσεις που ερευνήθηκαν : 1 εν μέρει

Αξιώσεις που δεν ερευνήθηκαν : 1 εν μέρει, 2-7